

PROYECTO SOPORTE A LAS ÁREAS PROTEGIDAS DE MESOAMÉRICA



Estudio de los Valores
Ecológicos y Sociales
de la biodiversidad y
los ecosistemas del
Parque Nacional
Volcán Barú

Dra. Indra Candanedo
Lic. José Polanco J.

ÍNDICE

Capítulo 1

EL ENFOQUE SOBRE LA ECONOMÍA DE LOS ECOSISTEMAS Y LA BIODIVERSIDAD (<i>TEEB: The Economics of Ecosystems and Biodiversity</i>)	1
1.0 INTRODUCCIÓN	2
1.1 EL ENFOQUE <i>TEEB</i>	3
1.1.1 RECONOCER EL VALOR	4
1.1.2 DEMOSTRAR EL VALOR	5
1.1.3 CAPTAR EL VALOR	5
1.2 APLICACIÓN DEL ENFOQUE <i>TEEB</i> A ECOSISTEMAS MONTANOS TROPICALES: EL CASO DEL PARQUE NACIONAL VOLCÁN BARÚ	6
1.2.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	6
1.2.2 COBERTURA BOScosa Y BIODIVERSIDAD	9
1.2.3 GRUPOS Y ACTIVIDADES HUMANAS	11
1.3 ESTRUCTURA DE ESTE INFORME	13
1.4 BIBLIOGRAFÍA CITADA	14

Capítulo 2

RECONOCIENDO EL VALOR SOCIAL Y ECOLÓGICO DE LA BIODIVERSIDAD DEL PARQUE NACIONAL VOLCÁN BARÚ	17
2.0 INTRODUCCIÓN	18
2.1 ENFOQUE METODOLÓGICO	18
2.1.1 IDENTIFICACIÓN DE BIENES Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DEL PARQUE NACIONAL VOLCÁN BARÚ	18
2.1.2 PRIORIZACIÓN DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS Y DE BIODIVERSIDAD	18
<u>Relevancia social</u>	18
<i>Instrumentos y selección de los participantes</i>	19
<i>Diseño e implementación de la entrevista</i>	20
<i>Análisis de datos y priorización de bienes y servicios ambientales</i>	20
<u>Relevancia ecológica</u>	21
<u>Integración de criterios sociales y ecológicos</u>	22
2.2 RESULTADOS	23
2.2.1 IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS BIENES Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS Y DE BIODIVERSIDAD	23
2.2.2 PRIORIZACIÓN DE LOS BIENES Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS Y DE BIODIVERSIDAD	31
<u>Relevancia social</u>	31

<i>Tema: Equidad y compensación</i>	33
<i>Tema: Esquemas potenciales de pagos por servicios ambientales</i>	34
<i>Tema: Fortalecimiento de autoridades locales y mayor educación para los ciudadanos como alternativa a pagos directos</i>	34
<i>Tema: Retos de las certificaciones ambientales</i>	35
<u>Relevancia ecológica</u>	35
• PROVISIÓN DE AGUA	36
• MANTENIMIENTO DE LA DIVERSIDAD GENÉTICA (ESPECIALMENTE LA PROTECCIÓN DEL POZO GENÉTICO)	37
• MODERACIÓN DE EVENTOS EXTREMOS (PREVENCIÓN DE INUNDACIONES Y TORMENTAS) Y PREVENCIÓN DE LA EROSIÓN	38
• OPORTUNIDADES DE RECREACIÓN Y TURISMO	40
• REGULACIÓN DEL CLIMA (REGULACIÓN DE LA LLUVIA Y LA TEMPERATURA Y RESERVA DE CARBONO)	42
• RECURSOS MEDICINALES (PRODUCTOS BIOQUÍMICOS)	43
• DESARROLLO COGNITIVO (EDUCACIÓN Y CIENCIA)	44
• EXPERIENCIAS ESPIRITUALES	45
<u>Integración de criterios ecológicos y sociales</u>	46
2.3 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	47
2.4 BIBLIOGRAFÍA	48
ANEXOS	51
ANEXO 1. LISTA DE LAS PERSONAS ENTREVISTADAS	52

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1.1	Tipos de suelo en el área del Parque Nacional Volcán Barú	8
Cuadro 1.2	Principales drenajes del Parque Nacional Volcán Barú	8
Cuadro 2.1	Relación de valores numéricos y cuantitativos de las variables utilizadas en la priorización	22
Cuadro 2.2	Descripción de Bienes y Servicios Ambientales Parque Nacional Volcán Barú	24
Cuadro 2.3	Puntos otorgados a los Servicios Ecosistémicos y de Biodiversidad en los Grupos Focales	32
Cuadro 2.4	Puntos otorgados a los Servicios Ecosistémicos y de Biodiversidad en las Entrevistas Individuales	32
Cuadro 2.5	Relevancia Ecológica de Bienes y Servicios Ambientales	36
Cuadro 2.6	Matriz Ponderada de Priorización de Bienes y Servicios Ambientales	46

CAPÍTULO 1

EL ENFOQUE SOBRE LA ECONOMÍA DE LOS ECOSISTEMAS Y LA BIODIVERSIDAD (TEEB: *THE ECONOMICS OF ECOSYSTEMS AND BIODIVERSITY*)

1.0 INTRODUCCIÓN

Las sociedades reciben de manera gratuita una innumerable serie de beneficios de la naturaleza. A estos beneficios se les conoce como servicios ecosistémicos y de biodiversidad. Así por ejemplo, los ecosistemas de bosque ayudan a mantener el agua de los ríos para consumo humano, agrícola, industrial y energético; también proveen alimentos y fibras a las comunidades; algunos insectos y aves polinizan cultivos económicamente importantes; los bosques también reducen los riesgos de inundaciones y deslizamientos; los ecosistemas marino costeros son fuente de alimento y brindan las oportunidades de turismo, recreación y renovación espiritual, entre otros.

Cada uno de estos servicios es producido por los ecosistemas y especies de plantas y animales que existen en un país o región (biodiversidad) y contribuyen directamente al progreso económico y al bienestar humano. En términos económicos los servicios ecosistémicos son los dividendos (beneficios) que las sociedades reciben del mantenimiento del capital natural (naturaleza) (TEEB 2010a). El deterioro de los ecosistemas o especies (capital natural) puede afectar la provisión de los beneficios imponiendo costos sobre diversos sectores de la sociedad (comunidades, organizaciones, productores, empresas, gobiernos, etc.).

De acuerdo a la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio los servicios ecosistémicos que brinda la naturaleza a las sociedades pueden clasificarse en cuatro grandes grupos:

- **Servicios de abastecimiento:** por ejemplo la provisión de agua, medicamentos a base de plantas, alimentos silvestres, plantas ornamentales o leña
- **Servicios de regulación:** tales como la filtración de contaminantes que efectúan los humedales o la regulación de la temperatura, la erosión y el ciclo hídrico local que realizan los bosques o el servicio de protección de las costas y asentamientos humanos que prestan los manglares.
- **Servicios culturales:** como las actividades recreativas, de educación e investigación que se realizan en diversos ecosistemas como arrecifes de coral, bosques y pantanos.
- **Servicios de apoyo o hábitat** que son aquellos que sustentan los otros tipos de servicios, tales como la conservación de hábitats para diversas especies o el mantenimiento de la diversidad genética a través de la conservación de variedades de razas o variedades distintas.

El mantenimiento de estos beneficios requiere un entendimiento básico de cómo funcionan y cómo podrían ser afectados si no protegemos los ecosistemas que los proveen. En este sentido, hay dos conceptos que son importantes: la resistencia y los umbrales críticos. La resistencia se refiere a la capacidad de los ecosistemas de seguir proveyendo servicios bajo circunstancias de presión o daño. Los umbrales críticos se refieren a puntos de inflexión o no retorno tras los cuales la capacidad de los ecosistemas de producir servicios se reduce radicalmente. Ambos conceptos son relevantes pues pueden indicar el grado de uso que los

ecosistemas pueden tolerar y los costos que las sociedades tendrían que pagar si se exceden los límites de tolerancia. A pesar de que existen cada vez más estudios sobre estos temas, todavía existe mucha incertidumbre sobre cómo funcionan los ecosistemas y por tanto es necesario actuar con precaución si queremos mantener el flujo de estos beneficios hacia la sociedad en el largo plazo.

Además de la falta de información sobre cómo los ecosistemas producen estos servicios y cuáles son sus niveles de resistencia a los cambios y umbrales críticos, un problema común es que estos beneficios que recibimos no tienen precio o no se comercializan en el mercado. Los servicios que generalmente aparecen en el mercado son los servicios de provisión tales como el agua, los alimentos, la pesca y los alimentos. También los servicios culturales tales como el turismo y la recreación con base en la naturaleza también suelen contabilizarse.

Sin embargo, los servicios de regulación tales como la depuración del agua, la regulación del clima, la polinización o la protección contra desastres naturales frecuentemente no suelen tener un valor económico y por tanto, no son tomados en cuenta en las políticas de los gobiernos o de las empresas ni tampoco en las decisiones que los ciudadanos tomamos a diario. Esto es un problema ya que diversos estudios demuestran que los servicios de regulación suelen ser los que más contribuyen económicamente a la sociedad (TEEB 2009) y restaurarlos una vez degradados es costoso y en algunos casos imposible (TEEB 2010b). Además, ante un escenario de incertidumbre ambiental como el que estamos viviendo resultado del cambio climático, estos servicios que provee la naturaleza son cada vez más necesarios pues ayudan a reducir y mitigar las pérdidas que se produzcan como consecuencia de eventos más frecuentes y extremos (como tormentas, huracanes, inundaciones, sequía, etc.).

La invisibilidad económica de los beneficios que ofrecen los ecosistemas es una causa importante en su degradación y pérdida. Se sabe, por ejemplo, que las empresas madereras, los ganaderos o los campesinos no destruyen los bosques por capricho sino que además de factores culturales y tecnológicos, hay factores económicos que los motivan. Sus acciones suelen estar influidas por préstamos, impuestos, precios, normativas estatales, derechos de uso sobre la tierra, elementos que hacen lógica y rentable la destrucción del ecosistema puesto que los costos de estas actividades no se entienden o no son asumidos por las empresas o personas que las realizan. Por el contrario los costos de la deforestación caen sobre la sociedad en general, sobre las generaciones futuras y a menudo, sobre los más pobres de las zonas rurales que dependen de los servicios ecosistémicos que prestan los bosques para su subsistencia. En consecuencia, si se quieren conservar los servicios que ofrecen los ecosistemas al bienestar social y económico de las sociedades es necesario entenderlos, valorarlos y hacerlos económicamente visibles.

1.1 EL ENFOQUE TEEB

Entendiendo esta problemática, los ministros de ambiente de los países del G8+5 decidieron en 2007 apoyar un proceso de análisis del beneficio económico que aporta la diversidad biológica, los costos asociados a su pérdida y a la ausencia de políticas de protección

efectiva. De aquí surgió el estudio sobre la Economía de los Ecosistemas y la Biodiversidad (TEEB por sus siglas en inglés).

De acuerdo con el enfoque TEEB, los conceptos y herramientas económicas pueden ayudar a las sociedades a incorporar los valores de la naturaleza a diferentes niveles de la toma de decisiones de manera que su crecimiento y bienestar sea sostenible. En este sentido, la aplicación de la economía puede ayudar a explicar cómo la prosperidad económica y la reducción de la pobreza que son objetivos básicos de todos los gobiernos del mundo, dependen del mantenimiento de los beneficios procedentes de diversos ecosistemas. También el análisis económico puede ayudar a que se haga un reconocimiento y distribución justos de los costos y beneficios de la conservación y uso sostenible de los recursos de la naturaleza.

Las herramientas económicas que se pueden utilizar para incorporar el valor de los ecosistemas a la toma de decisiones son diversas y dependerán del contexto al que se apliquen. En este sentido, el enfoque TEEB más que proponer una técnica o metodología específica de valoración económica, ofrece un marco amplio que puede adaptarse a las necesidades y condiciones de cada caso. Este enfoque, sin no obstante, evita que la valoración se realice de manera aislada, como un ejercicio de cálculo económico y facilita que sus resultados sean utilizados para diseñar políticas y mecanismos económicos efectivos que permitan el mantenimiento de los servicios que brindan los ecosistemas a la sociedad. Además, el enfoque TEEB permite estructurar y analizar la valoración dentro de un marco participativo amplio y diverso, tomando en cuenta la opinión de diversos actores, fortaleciendo así la democracia y la equidad social.

El enfoque TEEB está diseñado como una secuencia de tres pasos:

1. **Reconocer** o identificar el valor que prestan los ecosistemas y la especies a la sociedad en general
2. **Demostrar** ese valor en términos económicos
3. **Captar** o incorporar ese valor económico a la toma de decisiones

A continuación se presenta una descripción más detallada de cada paso.

1.1.1 RECONOCER EL VALOR

Reconocer que los ecosistemas y las especies tienen un valor es una característica general en la mayoría de las comunidades humanas. En los casos en que este reconocimiento forma parte de la cultura de la gente, puede que la valoración monetaria no sea necesaria puesto que es probable que ya existan normas voluntarias que favorezcan la protección y uso sostenible de los beneficios que brinda la naturaleza. Incluso, en algunos casos la valoración en términos económicos puede ser contraproducente, particularmente cuando hay tendencias hacia cambios culturales como la monetización de las culturas indígenas.

Sin embargo, en algunos casos los beneficios no son reconocidos por algunos sectores o son reconocidos de manera distinta por diferentes actores y las decisiones que se toman tienen diferentes implicaciones para diferentes grupos. En estos casos es

importante incorporar esa diversidad de visiones al análisis diseñando procesos que permitan la participación de las partes interesadas que ejerzan una influencia sobre el uso de los servicios ecosistémicos o que puedan verse afectadas por su deterioro. De esta manera, la valoración económica parte de un entendimiento más amplio de lo que es más relevante para la sociedad y de cómo se distribuyen los costos y beneficios de la conservación o degradación de los servicios ecosistémicos y de biodiversidad.

También en este proceso de contextualizar la valoración económica es valioso lograr el mejor entendimiento científico posible de cómo son producidos los servicios ecosistémicos por los ecosistemas o las especies del sitio en cuestión y las variables que influyen sobre estos procesos. Igualmente importante es reconocer el estado actual de dichos servicios, sus límites, los riesgos o amenazas a las que están sometidos y las tendencias a futuro.

1.1.2 DEMOSTRAR EL VALOR

Mostrar que los beneficios que las sociedades reciben de la naturaleza tienen un valor monetario puede ser muy útil para las autoridades y las empresas e incluso para el ciudadano a la hora de tomar decisiones. De esta manera, no sólo es importante demostrar el valor económico de los beneficios que se perciben sino también el costo económico que significaría no proteger adecuadamente los ecosistemas y las especies que brindan dichos servicios. Por ejemplo, se pueden calcular los beneficios que proveen los pantanos y manglares costeros en términos de tratamiento de desechos y control de inundaciones pero también se pueden estimar los costos de suplir esos beneficios a través de la construcción de plantas de tratamiento y muros de hormigón como barrera protectora contra inundaciones.

Para tales efectos se han aplicado y refinado varios métodos de valoración económica que pueden aplicarse a diferentes contextos y servicios ambientales. En la práctica, la mayoría de estos estudios de valoración se concentran en unos pocos servicios que son relevantes para las sociedades en lugar de calcular el valor monetario total del ecosistema. Aunque las técnicas de valoración económica mejoran cada día con su aplicación a situaciones específicas, es importante tomar en cuenta que todas tienen limitaciones y pueden variar en cuanto a la confiabilidad de sus cálculos.

1.1.3 CAPTAR EL VALOR

Alrededor del mundo se han realizado múltiples estudios de valoración económica que tratan de estimar el valor monetario de los ecosistemas y la biodiversidad, pero son pocos los que han tenido una incidencia en las políticas y comportamiento de las sociedades. Por tal razón, el último paso del enfoque TEEB consiste en incorporar los resultados del cálculo económico en la toma de decisiones, y evitar así que estas contribuciones se subestimen o no se valoren.

Entre las herramientas que se pueden proponer están los cambios de política y la introducción de instrumentos de mercado. Estos instrumentos pueden incluir cambios en los incentivos, cobro por acceso o uso de servicios ecosistémicos, fortalecimiento de los derechos y las responsabilidades sobre la propiedad, mecanismos de

compensación por la conservación o uso, certificación ecológica, entre otros. La selección de los instrumentos de política o de mercado dependerá en gran medida de la situación específica donde se aplique el enfoque, de los servicios ambientales con los que se trata o los problemas que hayan surgido de la no internalización de dichos costos y beneficios.

En conclusión el enfoque escalonado de reconocer, demostrar y capturar el valor de los ecosistemas y la biodiversidad busca conducir a los diversos actores sociales hacia un proceso de autorreflexión que permita reconsiderar la relación de las sociedades con su ambiente natural, incorporando los costos y beneficios de la conservación en la toma de decisiones y promoviendo políticas más equitativas, eficientes y efectivas.

1.2 APLICACIÓN DEL ENFOQUE *TEEB* A ECOSISTEMAS MONTANOS TROPICALES: EL CASO DEL PARQUE NACIONAL VOLCÁN BARÚ

El Volcán Barú tiene una altura de 3,475 metros sobre el nivel del mar y es el punto más alto de la República de Panamá. Este cono volcánico forma parte de un conjunto de montañas medias y altas así como valles intermontanos que conforman la cordillera de Talamanca. Es el volcán más septentrional de Centro América y forma parte del Anillo de Fuego del Pacífico.

Por presentar ecosistemas únicos para el país el volcán y sus inmediaciones fue decretado parque nacional en 1976. Ya en aquellos tiempos se visualizaba al parque como centro de recreación, investigación científica y educación a nivel nacional e internacional y se proponía como elemento clave para el desarrollo turístico del país. Además, la protección de los bosques del volcán se consideraba necesaria para prevenir deslizamientos, derrumbes e inundaciones puesto que estos eventos ya se habían dado en las tierras del volcán y zonas aledañas causando la pérdida de vidas humanas y daños a sistemas hidroeléctricos y de riego agrícola.

Las características físicas particulares de la zona, incluyendo su topografía, clima, suelos, actividad sísmica e hidrografía constituyen el fundamento sobre el que los sistemas biológicos únicos del área protegida se han desarrollado. La sección que se presenta a continuación incluye una descripción de las características físicas y biológicas del parque, las cuales a su vez sustentan los bienes y servicios ambientales que estos bosques proveen. También se incluye una descripción de las poblaciones humanas y sus actividades principales.

1.2.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Por ser un sistema montañoso el área del volcán Barú presenta pendientes que varían de muy fuertes a abruptas y en los valles, de suave a moderadamente inclinadas. Además, el drenaje interno de los suelos en las montañas y cimas es de bueno a excesivo (IGNTG, 1988), lo que los hace susceptibles a derrumbes.

Según McKay (2000), en el parque se observan dos tipos principales de clima. El clima tropical de montaña de la vertiente del Pacífico y ubicado entre los 900 y 1,600 msnm

y el clima de montaña media y alta que se localiza en el filo de la cordillera a más de 1,600msnm. La precipitación pluvial es elevada oscilando entre 2,500 y más de 3,500mm al año (IGNTG, 1988) y la temperatura media anual varía entre 12.5 y 20 °C (Etesa 2001b).

La lluvia en estos ecosistemas de montaña puede ser fuerte en la parte más baja pero en la parte alta se manifiesta, particularmente en el verano, una llovizna de gotas muy finas que la gente local conoce comúnmente como “bajareque”. En estas condiciones de topografía y precipitación se producen con frecuencia los atractivos arco iris. También bajo la influencia de los vientos alisios del verano, pueden desarrollarse tormentas de vientos fuertes conocidos localmente como “nortera” y que pueden ocasionar daños a los cultivos y propiedades como sucede en los poblados de Volcán y Santa Clara.

El área del volcán está sometida a gran presión sísmica debido a la presencia de fallas transístmicas y marinas que empujan el istmo en diferentes direcciones. Una de estas fallas es “Ballena-Celmira”, situada a unos 30km al sureste y la otra, una zona de fractura colindante con la Placa de Cocos, hacia el sur. De hecho, la zona del parque es considerada como de alto impacto sísmico, registrándose intensidades superiores al grado VII de la escala Mercalli modificada.

Se estima que la última erupción ocurrió aproximadamente hace unos 600 años cuando el volcán cubrió de lavas y sedimentos parte de lo que hoy es Boquete. Es posible que la actividad haya sido tan fuerte que reorientó las cuencas fluviales (ANAM 2004). Hacia el oeste del cráter también se observa una ruptura por la que se derramó lava, la cual dejó un rastro en forma de abanico que hoy forma la zona árida y seca cubierta de paja que se conoce como “los llanos” de Volcán. Como evidencia de la fuerza de las erupciones se ha reportado que restos del volcán cubrieron un área de 1,800 kilómetros cuadrados (LaBastille 1973).

La calidad de los suelos de la zona del parque y áreas circunvecinas está influenciada por diversos factores entre los que cuentan el material de origen y los procesos hidromorfológicos que son formadores de suelo (CATAPAN, 1970). En general, los suelos con mayor fertilidad son los suelos recientes de montaña provenientes de cenizas volcánicas del pleistoceno (Cerro Punta y Boquete), suelos coluviales también conformados por ceniza volcánica y los suelos aluviales más recientes de las zonas del valle de Bajo Boquete y márgenes de ríos y quebradas.

De acuerdo a la capacidad agrológica de los suelos, la mayoría de los suelos del parque son de tipo no arable (tipos VI, VII y VIII) (IGNTG, 1988). Sólo los de tipo II y IV son considerables como arables y por tanto aptos para la agricultura mecanizada (Cuadro 1). El cuadro que se presenta a continuación señala los tipos de suelo del parque, sus características y localización.

Cuadro 1.1 Tipos de suelo en el área del Parque Nacional Volcán Barú

Tipo	Características	Ubicación
II	Arable, algunas limitaciones en la selección de las plantas, requiere conservación moderada.	Se localiza en una pequeña franja en el sector Noroeste del PNBV, hacia el poblado de Cerro Punta.
IV	Arable, muy severas limitaciones en la selección de plantas, requiere un manejo cuidadoso o ambas cosas.	Se localiza hacia el poblado de Bambito y hacia el sector Sur cerca de los nacimientos del río Chirigagua.
VI	No arable, con limitaciones severas, apta para pastos, tierras de reserva.	Se localiza el sector Este y cruza el parque de Norte a Sur.
VII	No arable, con limitaciones muy severas, apto para pastos, bosques y tierras de reserva.	Se localiza en toda el área Este del PNBV y abarca principalmente las zonas de las cimas del volcán y el área de Cañas Verdes y el río Colgá.
VIII	No arable, con limitaciones muy severas, apto para pastos, bosques y tierras de reserva.	Se localiza en el Noreste del PNBV, hacia el sector de Respingo y los nacimientos del río Caldera.

Fuente: Atlas Nacional de la República de Panamá (IGNTG, 1988)

Por otro lado, la forma de cono del volcán ha creado un patrón de drenaje conocido como centrífugo, en el que el volcán es el centro de distribución de las principales cuencas de la región. Por su pendiente y materiales del suelo, el volcán también es, sin embargo, un importante aportador de sedimentos a los ríos que de él nacen. En el cuadro que se presenta a continuación aparecen los principales ríos que surgen del cono volcánico. Sus aguas son utilizadas para consumo humano, actividades agrícolas, ganaderas, culturales, recreativas, turísticas y para la generación hidroeléctrica que beneficia no sólo a los chiricanos sino al país.

Cuadro 1.2 Principales drenajes del Parque Nacional Volcán Barú

Drenaje principal (río)	Área total de la cuenca (km ²)	Longitud (km)	Precipitación media anual (mm)
1. Chiriquí Viejo (Volcán)	108	128	2,585
2. Caisán	64	22	3,000
3. Escarrea	60	60	3,150
4. Chico	43	51	3,706
5. Caldera	136	46	3,124
6. Macho de Monte	45	25	2,850
7. Gariché	78	78	3,150
8. Chirigagua	85	55	3,100
9. David (Volcán)	265	55	2,580
10. Cochea	80	55	3,150

Fuente: ETESA (2001a) ; Longitud de ríos: Departamento de Geografía (1974 y 2001).

1.2.2 COBERTURA BOSCOsa Y BIODIVERSIDAD

Siguiendo el sistema de clasificación de eco-regiones de Dinerstein, et al. (1995), el parque está localizado mayormente en la eco-región de los bosques montanos de Talamanca y en menor grado en la eco-región de los bosques húmedos de Talamanca. Por otro lado, de acuerdo al sistema de clasificación de Holdridge el parque presenta 6 zonas de vida, la mayoría de las cuales corresponden a bosques montanos. Estas son: bosque húmedo montano bajo, bosque muy húmedo montano bajo, bosque pluvial montano bajo, bosque muy húmedo montano y bosque pluvial montano y el bosque pluvial premontano.

El mapa de vegetación del Atlas Nacional de la República de Panamá (IGNTG, 1988), muestra que la vegetación del parque corresponde a bosques perennifolios de tierras altas. Al sur, cerca de la población de Volcán, también se mostraban en ese entonces áreas de cultivos, sabanas y vegetación secundaria pionera. Por otro lado, según la actualización del Mapa de Vegetación de Panamá (ANAM, 2004a), ascendiendo hacia la cima, desde la parte más baja del parque, existen el bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado montano, el bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado altimontano, el bosque perennifolio ombrófilo tropical nuboso de dosel alto, la formación herbácea de altura intermedia compuesta principalmente de gramíneas amacolladas y las rocas con vegetación escasa. Además hay tres clases de uso del suelo, que son el sistema productivo con vegetación leñosa natural o espontánea significativa (10-50 %), el sistema productivo con vegetación leñosa natural o espontánea significativa (<10 %) y las áreas urbanas y otras coberturas.

La diversidad de ecosistemas y tipos de vegetación se refleja también en el número de especies conocidas para el parque. De los tipos de vegetación presentes, los bosques nubosos, altimontanos y montanos albergan el mayor número de especies (ANAM 2004a). De hecho, el bosque nuboso presenta el mayor número de especies y de elementos especiales, es decir, que se encuentran bajo alguna categoría de protección (legislación panameña, UICN, CITES), son de rango restringido, especies migratorias o especies endémicas.

De acuerdo con el diagnóstico biológico del Parque Nacional Volcán Barú (ANAM 2004a), se han identificado 704 plantas pertenecientes a 129 familias. Sin embargo, durante los muestreos de campo realizados durante dicho diagnóstico, se obtuvieron 316 registros de plantas, de los cuales el 84% eran nuevos para el parque, lo que indica que es muy probable que el número de especies se incremente si aumentan los estudios botánicos en el área. Entre las especies identificadas se encuentran algunas que son utilizadas para consumo humano y para la venta (zarzamora), otras como ornamentales (musgos, orquídeas, bromelias y helechos) y como maderas y fibras, prestando así servicios ambientales importantes principalmente para los segmentos más pobres de las comunidades (ver capítulo siguiente).

En cuanto a mamíferos se han reportado 139 especies (Fuenmayor & Muschett, 2002). Entre las especies reportadas destacan algunas de distribución geográfica y altitudinal restringida como algunas musarañas (i.e., *Cryptotis nigrescens*, *C. gracilis*), murciélagos (e.g. *Hylonycteris underwoodi*, *Sturnira mordax*, *Artibeus aztecus*, *Myotis oxyotus*),

roedores (e.g. *Orthogeomys cavator*, *Oryzomys albigularis*, *O. aphrastus*, *Oligoryzomys vegetus*, *Coendou mexicanus*) y carnívoros (*Bassariscus sumichrasti*) (ANAM 2004a). De las especies de mamíferos reportados para el parque, 16 están protegidas por la legislación panameña (48% del total para el país), 7 están en el apéndice 1 de CITES (50% del total en Panamá) y 23 especies están consideradas bajo los criterios de amenaza de la IUCN (ANAM 2004 a). Aunque algunas de estas especies de mamíferos han sido reportadas como plagas para los cultivos, otras prestan importantes servicios ambientales como polinizadores y regeneradores del bosque.

En el caso de las aves, la compilación de información de fuentes secundarias que se utilizó para elaborar el plan de manejo indicó que se han reportado 282 especies de aves, divididas en 15 órdenes y 36 familias (ANAM 2004a). Igual que para las plantas, durante el trabajo de campo para dicho diagnóstico se identificaron 36 especies adicionales, lo que indica con un mayor esfuerzo de investigación el número de especies presentes en el parque sería probablemente mayor a lo indicado hasta la fecha. Muchas de estas especies son consideradas como importantes en la prestación de servicios ecosistémicos tales como oportunidades de recreación y turismo nacional e internacional (ver siguiente capítulo).

En cuanto a elementos especiales, en el parque se encuentran dos especies de aves consideradas como endémicas nacionales: la estrella garganta ardiente (*Selasphorus ardens*) y el pinzón verdiamarillo (*Pselliophorus luteoviridis*) (ANAM 2004a). Además, diversas son las especies migratorias de Norteamérica que arriban al parque durante el invierno norteño, algunas de las cuales han mostrado una disminución significativa de sus poblaciones de acuerdo al censo norteamericano de aves migratorias reproductivas (Sauer et al., 2001; Sauer & Droege, 1992). En este grupo encuentran el pibí boreal (*Contopus cooperi*), el zorzal de swainson (*Catharus ustulatus*), la reinita alidorada (*Vermivora chrysoptera*) y la tångara escarlata (*Piranga olivacea*). Estos datos demuestran cómo el parque ofrece servicios de mantenimiento de hábitat para especies que se reportan más allá de las fronteras nacionales.

Por otro lado, se han reportado 39 especies de reptiles y 46 especies de anfibios para el área protegida (ANAM 2004a). Del grupo de los reptiles se registran dos especies endémicas nacionales de distribución restringida: la lagartija *Anolis kemptoni* (Dunn, 1937) y la culebra *Hydromorphus dunni* (Dunn, 1940). Ambas especies se encuentran en peligro crítico de acuerdo con la lista de fauna para la conservación (Solís et al., 1999).

En el caso de los anfibios se registran para el parque especies endémicas nacionales, como es el caso de la rana roja (*Dendrobates speciosus*). Esta pequeña rana puede ofrecer un servicio ambiental importante en los próximos años ya que la batracotoxina que produce puede convertirse en el principio activo de medicamentos para enfermedades tales como el cáncer (Sousa et al., 1990). Otra especie de anfibio de considerada endémica regional para Panamá y Costa Rica es la salamandra *Bolitoglossa subpalmata*. Esta especie se encuentra en la lista de especies en peligro de acuerdo a la lista de fauna importante para la conservación (Solís et al., 1999).

Aunque al momento no se han encontrado estudios sobre peces en el parque, las pocas investigaciones que se han realizado en su zona de influencia registran la presencia de 33 especies de peces, de las cuales nueve han sido introducidas (ANAM 2004a). Varias de estas especies son utilizadas para el consumo humano por parte de moradores locales, principalmente indígenas. Lo mismo sucede para los crustáceos, aunque sólo cuatro especies de este grupo han sido reportadas para la zona (Hernández & D'Cross 1986; Pacheco 1983). Los estudios sobre otros grupos de invertebrados en el parque muy escasos o no existentes.

1.2.3 GRUPOS Y ACTIVIDADES HUMANAS

De acuerdo al plan de manejo del Parque Nacional Volcán Barú, hay 6 comunidades ubicadas dentro del parque con un aproximado de 907 habitantes. Además, existen 3 comunidades que parcialmente se encuentran dentro del área protegida (691 habitantes) y 22 comunidades que están en la zona de vecindad (16,725 habitantes). La mayor parte de estas comunidades son origen latino pero también hay un importante componente indígena (alrededor de 3,090 habitantes) principalmente en Cerro Punta, Volcán, Palmira Centro y Bajo Boquete.

La principal actividad económica de la región es la agricultura, aunque en algunos sectores también se practica la ganadería de leche y carne. El turismo todavía tiene poco desarrollo en la economía de la zona y salvo en Boquete, la infraestructura disponible para realizar actividad es escasa. En los últimos años el crecimiento del turismo residencial y la construcción de grandes proyectos de infraestructura como carreteras e hidroeléctricas, ha empleado a un importante componente de la mano de obra que antes se dedicaba a actividades agrícolas.

La presencia de las instituciones del gobierno central en la región en general, es débil. Las instituciones con mayor actividad son los ministerios de salud, educación y desarrollo agropecuario. También la presencia de ANAM es frecuente debido a la cercanía de los parques nacionales La Amistad y Volcán Barú y a la riqueza de recursos hídricos, forestales y faunísticos en la región. El liderazgo de las autoridades locales es en general bajo, aunque algunos municipios como el de Boquete ha tomado impulso en los últimos años. El trabajo de las juntas comunales y locales varía según los temas y el liderazgo que exista en el momento.

En contraste, el grado de organización comunitaria en la región es considerado como bueno. La mayoría de las organizaciones están enfocadas en temas específicos como los clubes de padres de familia, comités de administración de acueductos, comité pro caminos, comités pertenecientes a diversos grupos religiosos, organizaciones de productores y organizaciones ambientales. En general, estos grupos tienden a trabajar de forma independiente y tienen poca incidencia en las decisiones de las entidades de gobierno.

De acuerdo al plan de manejo del parque algunas de las organizaciones locales de la sociedad civil más reconocidas en el tema ambiental son AMIPILA, METTA, FUNDICCEP, FUNDAVISAP y GORACE. Dichas organizaciones suelen enfocarse en la capacitación de los productores, educación ambiental, intercambios, manejo y

conservación de suelos y promoción de agricultura orgánica. Algunas de estas organizaciones y otras han conformado una red conocida como Alianza para el Desarrollo de Tierras Altas (ADATA) que las aglutina y potencia su capacidad de influencia.

Durante el proceso de consulta para la preparación del plan de manejo se identificaron los retos más apremiantes que enfrenta el parque. Estos son: la ocupación de las tierras dentro del área protegida, el uso inadecuado de agroquímicos y poca aplicación de prácticas de conservación de suelos y aguas, los incendios forestales durante la época seca y la extracción selectiva de flora y fauna silvestre.

La compleja situación tenencial dentro de los límites del parque es quizás el reto más acuciante y de más difícil solución de esta área protegida. Esta situación surge desde el momento de su declaratoria como parque nacional puesto que ya en aquellos tiempos sólo unas 5,122 hectáreas, es decir, el 36% de su superficie eran tierras nacionales (LaBastille 1973). De acuerdo al mismo autor, el resto de las tierras del parque tenía algún tipo de uso pero poco estaba legalmente inscrito.

Treinta y seis años después de la declaratoria, muchos de esos predios que estaban bajo algún tipo de uso han sido abandonados, al menos parcialmente como resultado de las políticas de manejo del parque. No obstante otras ocupaciones se mantienen o han aumentado convirtiéndose en fuentes intermitentes de conflicto. El plan de manejo identifica tres sectores del parque como centros de estos problemas tenenciales:

1. Nuevo Bambito, que está ubicado dentro de los límites y cuyos moradores alegan que estaban allí antes de la creación del parque y por tanto han realizado diversos esfuerzos para que se les reconozca el derecho a titular sus tierras. Ya para 2004 la comunidad había presentado una solicitud para segregar 600 hectáreas del parque.
2. Cabecera de Cochea, Brazo de Cochea y Los Mameyes, son sectores donde hay fincas y trabajadores, algunos de los cuales estaban ocupados desde 1914. Estos moradores no han mostrado mayor interés en la titulación de las tierras hasta el momento pero si han solicitado que se les permita seguir trabajando incluso con esquemas nuevos de explotación como ecoturismo y reforestación con especies maderables nativas.
3. El sector de Cañas Verdes tiene tierras al menos parcialmente dentro del parque. Sus propietarios aspiran a la titulación y fueron sujeto de conflictos por titulación el año pasado.

Además de estos sectores, la zona de Paso Ancho también ha presentado problemas de tenencia y acaparamiento de tierras en los últimos años.

En cuanto a estudios dirigidos a valorar económicamente los servicios ambientales que brinda el parque, en 2004 se realizó una encuesta para determinar la disponibilidad de pago de los visitantes. Este estudio preliminar se realizó como parte

del proceso de elaboración del plan de manejo. Los resultados indican que a los visitantes les interesa principalmente caminar en el bosque y observar la flora y la fauna silvestre. Los turistas encuestados estarían dispuestos a pagar entre 3.00 y 5.00 balboas si se incorporaran facilidades tales como un centro de educación ambiental y fácil acceso a guías especializados. El plan de manejo concluyó que si se logran mejorar las facilidades para los turistas, existe buen potencial para el desarrollo sostenible de esta actividad en el área protegida.

La aplicación del enfoque TEEB al Parque Nacional Volcán Barú busca ampliar estudios como este que permitan determinar el valor económico de servicios ambientales que sean ecológica y socialmente relevantes. Además, apunta a proponer políticas que permitan internalizar de manera equitativa los beneficios que recibe la sociedad por la conservación de esta singular área protegida.

1.3 ESTRUCTURA DE ESTE INFORME

El informe inicia con un resumen ejecutivo que da una idea general sobre los principales resultados y conclusiones de este esfuerzo. Luego, brinda una introducción más detallada sobre el concepto de bienes y servicios ecosistémicos y de biodiversidad, el origen del enfoque sobre la Economía de los Ecosistemas y la Biodiversidad (TEEB) y una descripción de los tres pasos lógicos, escalonados que lo conforman. Este capítulo cierra con una introducción del Parque Nacional Volcán Barú como estudio piloto, sus características físicas, su singular biodiversidad, los grupos y actividades humanas que se desarrollan en el área y los principales retos para su conservación.

El segundo capítulo se dedica a la aplicación del primer paso del enfoque TEEB que consiste en describir los bienes y servicios ecosistémicos que brinda el área protegida, y entender cómo diversos actores perciben su valor y su estado actual. También incluye la priorización de los bienes y servicios ambientales a partir de criterios ecológicos y sociales y brinda algunos elementos, resultado del consenso social, que deben ser considerados al momento de elaborar políticas e instrumentos para el uso sostenible de dichos bienes y servicios.

El tercer capítulo se dedica al segundo paso del enfoque TEEB que consiste en demostrar que los bienes y servicios ecosistémicos y de biodiversidad del parque tienen un valor monetario. De esta forma, describe el marco conceptual y los métodos de valoración económica de los bienes y servicios ambientales que fueron priorizados en el paso anterior. Este capítulo aborda este valor monetario de los ecosistemas tanto desde el ángulo de los beneficios que éstos proveen como de los costos que se podrían generar por su pérdida o degradación.

Finalmente, el capítulo cuatro se enfoca en cómo captar el valor monetario demostrado en el capítulo anterior. Este análisis corresponde al tercer paso del enfoque TEEB. En este capítulo se proponen instrumentos económicos y de política que contribuyan a la equitativa internalización y distribución de los bienes y servicios ecosistémicos que proveen estos ecosistemas a la sociedad.

1.4 BIBLIOGRAFÍA CITADA

- ANAM(Autoridad Nacional del Ambiente). 2004a. Diagnóstico Biológico y Socio-cultural del Parque Nacional Volcán Barú. Corredor Biológico Mesoamericano del Atlántico Panameño, Panamá. 176 pp.
- ANAM(Autoridad Nacional del Ambiente). 2004b. Plan de Manejo Parque Nacional Volcán Barú. Corredor Biológico Mesoamericano del Atlántico Panameño, Panamá. 288 pp.
- ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente). 2000. Informe Borrador. Mapa de Vegetación de Panamá. Corredor Biológico Mesoamericano del Atlántico Panameño, Panamá. 51pp., anexos, mapa.
- CATAPAN. 1970. Final Report of the Catastro Rural de Tierras y Aguas de Panamá. Comisión de Reforma Agraria, Panamá. 3 volúmenes. 504 pp + dos volúmenes de apéndices.
- Dinerstein, E., D. M. Olson, D. J. Graham, A. L. Webster, S. A. Primm, M. P. Bookbinder & G. Ledec. 1995. Una evaluación del estado de conservación de las ecorregiones terrestres de América Latina y el Caribe. Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento/ Banco Mundial, Washington, D.C. 135 pp.
- Dunn, E.R. 1940. New and noteworthy herpetological material from Panama. Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia 92: 105-123.
- Dunn, E.R. 1937. The amphibian and reptilian fauna of bromeliads in Costa Rica and Panama. Copeia 3: 163-167.
- ETESA (Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A.). 2001a. Departamento de Geografía. Diccionario geográfico de Panamá. Vol. 1. A-LL. 2a edic. Editorial Universitaria "Carlos Manuel Gasteazoro". 461 p., map.
- ETESA (Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A.). 2001b. Características de las Cuencas Hidráulicas de Panamá. Departamento de Hidrometeorología. Panamá.
- Fuenmayor, Q. & G. Muschett (eds.). 2002. Plan de manejo del Parque Nacional Volcán Barú, Informe de fuentes secundarias. ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente) - CBMAP (Corredor Biológico Mesoamericano del Atlántico Panameño). 93pp.
- Hernández, D. & L. D'Croz (eds.). 1986. Evaluación ecológica del río Chiriquí en relación a la construcción de la represa hidroeléctrica Edwin Fábrega. Informe Técnico. IRHE, Panamá.
- IGNTG (Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia). 1988. Atlas nacional de la República de Panamá. Tercera edición. Panamá. 222p.

- LaBastille, A. 1973. An ecological survey of the Proposed Barú Volcano Natunal Park, Republic of Panama. IUCN Ocassional Paper # 6.
- Macfarland, C. & F. Zadroga. 1981. Plan de Manejo del Parque Nacional Volcán Barú, Panamá y recomendaciones sobre la ordenación de la región adyacente. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza.
- Mckay, A. 2000. Clima y Biodiversidad: una nueva clasificación de los climas de Panamá. Revista Lotería. No. 431. Panamá.
- Mérida, J. 1986. Libreta de Campo # 110 correspondiente al área del Parque Nacional Volcán Barú y áreas adyacentes.
- MICI (Ministerio de Comercio e Industria). 1991. Mapa Geológico de la República de Panamá. Hoja No 4. Región Sur de Veraguas y Península de Azuero. Escala 1:250,000. Dirección General de Recursos Minerales.
- Pacheco, R. (ed.). 1983. Estudio de impacto ambiental en el área de influencia del oleoducto transístmico Chiriquí-Bocas del Toro. Informe final. Limnología. Vol. 2. 767 pp.
- Rittman, A. 1996. Les Volcans et leur Activité. Pp. 53. III éme editions Edit. Masson et Cie Editeurs. Traducción del alemán por Haroun Tazieff.
- Sauer, J.R., J.E. Hines & J. Fallon. 2001. The North American Breeding Bird Survey, Results and Analysis 1966 – 2000. Version 2001.2, USGSD Patuxent Wildlife Research Center, Laurel, MD.
- Solís R., V., A.J. Elizondo, O. Brenes & L. Vilnitzky (eds.). 1999. Lista de fauna de importancia para la conservación en Centroamérica y México: Listas rojas, listas oficiales y especies en Apéndices CITES. UICN-WWF. San José, Costa Rica. 224 p.
- Sousa, F. de, D. Castillo & F. Arosemena. 1990. Evaluación del posible impacto ecológico sobre la fauna existente en el área del nuevo embalse del proyecto hidroeléctrico La Fortuna Fase II. Primer informe de avance. Centro de Estudios de Recursos Bióticos. 138 p. (51-125).
- TEEB. 2009. La economía de los ecosistemas y la diversidad para los responsables de la elaboración de políticas nacionales e internacionales. Resumen: Responder al valor de la naturaleza. Impreso por Progress Press, Malta. 41 páginas.
- TEEB. 2010a. La economía de los ecosistemas y la diversidad: incorporación de aspectos económicos de la naturaleza. Una síntesis del enfoque, las conclusiones y las recomendaciones del estudio TEEB. Impreso por Progress Press, Malta. 45 páginas.
- TEEB. 2010b. Informe sobre la economía de los ecosistemas y la diversidad para las empresas. Resumen ejecutivo. Impreso por Progress Press, Malta. 20 páginas.

Weyl, R. 1975. Magmatism and crustal evolution in Costa Rica and Panama. Editorial F. Enke. Stuttgart, Germany.

CAPÍTULO 2

RECONOCIENDO EL VALOR SOCIAL Y ECOLÓGICO DE LA BIODIVERSIDAD DEL PARQUE NACIONAL VOLCÁN BARÚ

2.0 INTRODUCCIÓN

El enfoque de la economía de los ecosistemas y la biodiversidad (TEEB) recomienda que para que un ejercicio de valoración económica sea efectivo, ésta debe realizarse siguiendo un sistema escalonado de tres pasos. El primero de estos pasos consiste en identificar desde el punto de vista científico cuáles son los beneficios que brindan los ecosistemas bajo estudio y reconocer que diferentes actores sociales dan un valor diferenciado a estos ecosistemas, paisajes, especies y otros aspectos de la biodiversidad.

Esta aplicación de herramientas científicas y de participación social permitirán que la valoración monetaria (Paso 2) se enfoque en servicios ecosistémicos que son ecológica y socialmente relevantes y permitirá ir creando la viabilidad política a los instrumentos que se propongan (Paso 3). El capítulo que se presenta a continuación detalla el proceso de identificar y priorizar los servicios ecosistémicos y de biodiversidad desde la óptica ecológica y social.

2.1 ENFOQUE METODOLÓGICO

2.1.1 IDENTIFICACIÓN DE BIENES Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DEL PARQUE NACIONAL VOLCÁN BARÚ

Para la identificación de los valores ambientales de los ecosistemas y la biodiversidad del Parque Nacional Volcán Barú, se propuso primero conocer los ecosistemas presentes en el área de estudio y los grupos taxonómicos más relevantes de la rica diversidad biológica de la región. A través de este proceso se preparó una lista de los ecosistemas y grupos taxonómicos más relevantes y se les asignaron los bienes y servicios ambientales que cada uno aporta a las comunidades de la región aledaña al parque.

Los bienes y servicios identificados se clasificaron de acuerdo al sistema establecido en la evaluación de los ecosistemas del milenio (MEA 2005). Para identificarlos se recopiló la mejor información disponible en bibliotecas, centros de investigación y universidades, y se realizaron consultas con expertos nacionales y extranjeros que pudieran contribuir con información histórica y reciente.

También ya que el conocimiento local de los ecosistemas y la biodiversidad puede revelar oportunidades que deben ser consideradas a la hora de identificar y describir los bienes y servicios (TEEB 2009a), se realizó un pequeño taller con moradores y representantes de organizaciones locales del área de estudio. Esta información complementó aquella proporcionada por científicos nacionales e internacionales.

2.1.2 PRIORIZACIÓN DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS Y DE BIODIVERSIDAD

Relevancia social

Este proceso de consulta y valoración no económica se visualizó como una herramienta de aprendizaje y autorreflexión social (TEEB 2009b). Este enfoque

permitió a los actores entender mejor los beneficios que ofrecen los ecosistemas del parque y reflexionar sobre su relación con el entorno natural y las consecuencias que sus decisiones y comportamientos pudieran tener sobre su bienestar futuro.

Para identificar la importancia que los bienes y servicios ecosistémicos representa para diversos sectores de la sociedad panameña, se realizó la consulta con actores a escala local, regional, nacional e internacional. Este estudio consideró como actores a las personas, organizaciones, instituciones o grupos que tienen interés en cómo un bien o servicio ambiental es utilizado, disfrutado, manejado o degradado.

Instrumentos y selección de los participantes

Dos tipos de instrumentos que fueron aplicados durante este estudio: entrevistas individuales y grupales o grupos focales. Ambos instrumentos tenían como objetivo principal identificar, documentar y priorizar los servicios ambientales más importantes para diversos grupos de actores. Todas las preguntas fueron previamente validadas con actores locales para verificar su claridad, contenido, propiedad y utilidad para las siguientes etapas del proyecto. En todo momento se procuró mantener un enfoque balanceado de género.

Para seleccionar las personas a ser entrevistadas se preparó una lista de actores relevantes por servicios ecosistémico. Luego, con base a esta lista se utilizó la técnica de bola de nieve (*snowball*) para la identificación de las personas a entrevistar de manera que se garantizara la representatividad de los actores relevantes identificados.

Las entrevistas individuales tenían como objetivo incorporar las visiones de sectores o individuos que normalmente no participan a reuniones de consulta tales como alcaldes, empresarios, académicos, etc. Los grupos focales, por otro lado, tenían como objetivo recoger información a partir de una conversación dirigida, en la cual un grupo de personas compartió puntos de vista, discutió e interactuó sobre el tema en cuestión. Estos grupos incluyeron moradores locales, representantes de organizaciones no gubernamentales, agricultores, grupos de extranjeros residentes en la zona, representantes del sector público, entre otros.

El abordaje metodológico de las entrevistas grupales se basó en los principios de la valoración de servicios ambientales que utiliza la deliberación o el discurso según lo propuesto por Wilson y Howarth (2002) y posteriormente Zoógrafos y Howarth (2010) y que fuera considerado por el enfoque TEEB (TEEB 2009b). Este abordaje plantea que la naturaleza pública de servicios ecosistémicos exige una aproximación que considere no sólo al individuo aislado de su entorno social sino la interacción y la discusión de diversos actores de la sociedad. Este enfoque abre espacios que facilitan la equidad social, una de las debilidades identificadas en la aplicación de instrumentos de valoración económica clásica (TEEB 2009b).

Diseño e implementación de la entrevista

Las entrevistas individuales y grupales siguieron el mismo formato. Incluyeron preguntas abiertas que no restringían las respuestas de manera que los entrevistados pudieran expresar libremente lo que pensaban. Como el objetivo de las entrevistas era identificar y priorizar los servicios ambientales que presta el parque desde la óptica de los diversos actores, la discusión se enfocó en las siguientes preguntas:

1. ¿Sabe lo que es el Parque Nacional Volcán Barú? ¿Lo ha visitado? ¿Es importante? ¿Por qué?
2. ¿Sabe lo que es un bien o un servicio ambiental? ¿Puede mencionar alguno que sea producido por el parque?
3. De éstos, ¿cuáles son los tres más importantes en orden de prioridad? ¿Por qué?
4. ¿Qué representa el Volcán Barú para los chiricanos? Si mañana el volcán desaparece ¿se perdería algo?

La entrevista fue conducida en un lugar de fácil acceso para los participantes e inició con una breve introducción sobre el proyecto, los entrevistadores y los objetivos de la entrevista. Los conceptos de bienes y servicios ambientales no fueron discutidos inicialmente para no influir las respuestas posteriores. La entrevistadora realizó las preguntas y estuvo atenta a las respuestas, haciendo lo posible por no influir las opiniones de los entrevistados. También se puso considerable atención al ambiente y la conducta de los entrevistados y en el caso de las entrevistas grupales, evitando que ciertos entrevistados dominaran la conversación, dificultando la expresión de otros puntos de vista.

Las entrevistas no fueron grabadas. El registro de los datos lo realizó un asistente de campo entrenado previamente. Los datos fueron anotados en una libreta como respuestas a las preguntas establecidas para esta investigación. Cuando fue posible la entrevistadora también tomó notas. Todas las notas fueron transcritas y se mantienen en un registro junto con la lista de las personas entrevistadas (Anexo 1).

Las entrevistas individuales duraron 1 hora o menos, mientras que las entrevistas grupales duraron entre 1 y 2 horas. La información recopilada en las entrevistas individuales y grupales será posteriormente devuelta a los entrevistados en un taller de socialización.

Análisis de datos y priorización de bienes y servicios ambientales

Los registros de las entrevistas fueron sometidas a un análisis de contenido en el que extrajeron los puntos más relevantes de cada una de las variables discutidas. El resultado de este análisis fue sistematizado por separado ya que los datos obtenidos en los grupos focales, a diferencia de las entrevistas individuales, fue el resultado del consenso de las personas que participaron en el grupo y por tanto no puede ser sumada a las entrevistas individuales. Además, mantener estos resultados por separado permitió triangular la información, lo que le dio mayor soporte al análisis.

Basados en las respuestas obtenidas durante las entrevistas se otorgaron puntos a los bienes y servicios ambientales priorizados. Tres (3) puntos para el más importante, dos (2) para el segundo más importante y uno (1) para el tercero. Posteriormente a esta matriz se le agregaron los criterios ecológicos (grado de amenaza, condición y contribución) para así crear una matriz multicriterio y priorizar los servicios y bienes ecosistémicos en los que se enfocaría la valoración económica de los beneficios que brindan los ecosistemas del parque.

Relevancia ecológica

En vista de que cualquier alteración del entorno natural del parque, particularmente la pérdida de cobertura vegetal y de biodiversidad, podría disminuir la calidad y cantidad de servicios que presta el área protegida a la población, todos los bienes y servicios ecosistémicos identificados durante las entrevistas fueron evaluados desde el punto de vista ecológico. Los criterios utilizados en esta evaluación ecológica fueron los de estado actual, el grado de amenaza y la contribución. Estos criterios junto con los sociales determinaron los bienes y servicios ecosistémicos en los que se concentró la valoración económica. Los criterios ecológicos considerados se detallan a continuación.

El criterio de estado se definió como la situación actual del bien o servicio ecosistémico en relación con su estado óptimo en condiciones naturales. Según este criterio, los bienes (agua, biodiversidad), se consideran a partir de los valores de las variables conocidas (precipitación, cobertura vegetal, listas de especies); mientras que los servicios, como la oportunidad para turismo, bioprospección o generación de conocimiento, se evalúan de acuerdo con el desarrollo actual o potencial.

El criterio de grado de amenaza se basa en los riesgos actuales y potenciales (a corto plazo, alrededor de 5 años), que enfrenta el servicio ambiental considerado. Por ejemplo, cambios en la cobertura vegetal de bosques a potreros, cultivos o edificaciones disminuirán la capacidad de los ecosistemas de capturar agua y recargar el suelo con humedad atmosférica. En este sentido, las propuestas de cambio de la zonificación que apuntan a permitir un incremento de las actividades agrícolas dentro del área protegida pueden ser consideradas como una amenaza ya que podrían afectar la cantidad y calidad del agua de los ríos que nacen en el parque. Además, los efectos de estos cambios sobre la belleza escénica del Barú y su biodiversidad también serían negativos.

Igualmente, la gran cantidad de propiedades privadas dentro del parque nacional son a la vez una oportunidad de aumentar los sitios para visitantes, pero también podrían convertirse en una amenaza si esa visita no se regula y se respeta la capacidad de carga turística.

En cuanto al criterio de contribución, éste se valoró de acuerdo con el aporte del entorno natural del volcán Barú al servicio ambiental considerado. Así el agua y el turismo dependen totalmente de la salud de los ecosistemas y la biodiversidad del parque, la biodiversidad depende mucho de estos factores pero no completamente

y la prevención de deslizamientos depende en menor grado ya que la topografía del volcán es inherentemente abrupta lo que facilita la ocurrencia de dichos fenómenos.

Las escalas utilizadas para dar un valor a cada uno de estos criterios se presentan a continuación:

Cuadro 2.1 Relación de valores numéricos y cuantitativos de las variables utilizadas en la priorización

Contribución	1= Baja	2= Media	3= Alta	4= Muy alta
Estado	1= Pobre	2= Medio	3= Bueno	4= Excelente
Amenaza	1= Muy alto	2= Alto	3= Medio	4= Bajo

Utilizando la escala anterior y atendiendo a la revisión bibliográfica preliminar y a la consulta con especialistas se analizó la relevancia de los bienes y servicios ambientales previamente identificados por los actores entrevistados.

Integración de criterios sociales y ecológicos

Uno de los aportes más innovadores del enfoque TEEB es que propone orientar la valoración económica de los servicios ecosistémicos en función de la mejor información ecológica disponible y la relevancia que distintos usuarios dan a dichos servicios. De esta manera, el enfoque supera algunas de las críticas más comunes a las que están sometidos los ejercicios de valoración monetaria de ecosistemas, que son su descontextualización política y social y su limitada contribución efectiva a acciones de conservación.

En este sentido, la información ecológica y las opiniones de los diversos actores consultados se integraron como criterios básicos para definir los bienes y servicios ambientales que serán sujetos a la valoración monetaria. Para integrar los criterios ecológicos y sociales se ponderaron los datos obtenidos otorgándole el 50% del valor total a cada uno.

2.2 RESULTADOS

2.2.1 IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS BIENES Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS Y DE BIODIVERSIDAD

Un total de 19 servicios ecosistémicos y de biodiversidad fueron identificados para los ecosistemas del parque nacional. De estos seis corresponden a servicios de provisión e incluyen elementos básicos para la vida y el desarrollo social y económico como el agua y las materias primas. Aquí se incluyen alimentos, fibras, maderas, recursos genéticos, ornamentales y medicinales muchos de los cuales se utilizan atendiendo a las preferencias de culturales de los grupos humanos cercanos al parque.

Igualmente, se identificaron siete servicios de regulación. Entre estos se encuentra la regulación de la calidad del aire, del clima y del flujo de las aguas, la moderación de eventos extremos, el mantenimiento de la fertilidad del suelo, la polinización y el control biológico de plagas. Sobre estos últimos muy poca ha sido la información científica que está disponible.

Dos servicios de hábitat también fueron identificados. El primero de mantenimiento de la diversidad genética del parque lo que está relacionado no sólo con el hecho de que es el punto más alto del país y por tanto hogar de varias especies endémicas sino también con el estado de conservación de sus bosques ya que provee hábitat para diversas especies que fuera de los límites del área protegida se han visto amenazadas. El segundo servicio es de mantenimiento de los ciclos de vida particularmente de especies migratorias del norte y especies residentes altitudinales.

Finalmente, pero no menos importante, se identificaron cinco servicios culturales y de recreación que brinda el parque. Estos están relacionados con las oportunidades de turismo que brinda, así como también para la cultura, el arte y el diseño. También se incluyen aquí las experiencias espirituales ya sea relacionadas con los bosques o con los aspectos orográficos del volcán y las posibilidades para el desarrollo cognitivo de las sociedades a través del desarrollo de la ciencia y la transmisión del conocimiento. Además, hay un aspecto cultural ligado al volcán Barú y es el referente al regionalismo chiricano. Los chiricanos consideran al volcán como una de los elementos naturales que los identifica y distingue de otras regiones en Panamá. Esto ya había sido identificado por Coriat (1993).

A continuación, en el cuadro 2.2, se describe en detalle la totalidad de los servicios identificados basados en la búsqueda de literatura disponible y talleres con moradores locales.

Cuadro 2.2 Descripción de Bienes y Servicios Ambientales Parque Nacional Volcán Barú

SERVICIOS DE PROVISION		
Alimentos (carne de monte, frutas)	Zarzamora Carne de monte (pava y perdiz tapir, conejo pintado, saíno)	<p>La zarzamora (<i>Rubus</i> spp) se usa para la preparación de vinos, refrescos, mermeladas y dulces. En las comunidades de Aguacate y en Cordillera, cercanas al parque, moradores locales colectan esta especie con el fin de comercializarla. En este sentido, se ha observado una notable disminución de estas plantas en la zona de Cerro Punta posiblemente porque agricultores y ganaderos la consideran una plaga que dificulta el manejo de los cultivos y pastos. De las diversas especies de zarzamora presentes en el parque, la <i>Rubus tantus</i> está considerada en peligro crítico a escala global y nacional ya que es extremadamente rara. Esta especie endémica nacional ha sido registrada únicamente en la provincia de Chiriquí en un rango de altitud de 1,000-2,000msnm.</p> <p>Por otro lado, de acuerdo a ANAM (2004), la pava negra (<i>Chamaepetes unicolor</i>) y paloma-perdiz de Chiriquí (<i>Geotrygon chiriquensis</i>), son cazadas. Moradores locales indican que aunque ha disminuido la cacería todavía se practica por parte de cazadores deportivos y algunos indígenas que la practican como parte de su cultura. También se indicó que otras especies que son buscadas por la calidad de su carne incluyen al saíno (<i>Tayassu tajacu</i>), el conejo pintado (<i>Cuniculus paca</i>) y el tapir (<i>Tapirus bairdii</i>).</p>
Agua (para tomar, riego, energía eléctrica, agroindustria)	Para consumo humano	<p>En el Parque Nacional Volcán Barú están ubicadas las nacientes de ríos importantes como el Chiriquí Viejo, Piedra, Caldera y Cochea que proveen de agua para consumo humano a diversas comunidades de la provincia, incluyendo su cabecera, David. El manejo institucional del agua para consumo humano es complejo. En algunos casos existen acueductos privados y juntas de agua pero como en el caso de la comunidad de Volcán, el agua está administrada por el IDAAN. Además, hay tomas informales de agua que no cuentan con los permisos de ANAM y del MINSA.</p>
	Para la agricultura	<p>Boquete, Volcán y Cerro Punta son reconocidas como las zonas hortícolas más importantes del país, lo que da gran valor al recurso agua, del que estas actividades económicas dependen. También requieren de agua los cultivos flores en Boquete y la producción cañera en el sector de Potrerillos. En enero pasado el Ministerio de Desarrollo Agropecuario anunció la construcción de dos sistemas de riego para las tierras altas a un costo de 11 millones de balboas para potenciar el uso de este bien ambiental con fines agrícolas.</p>
	Para procesos industriales	<p>Las industrias que se benefician más directamente del agua que proviene del parque son la ganadería de leche, el beneficiado del café, el procesamiento de jugos de frutas, la producción de panela y últimamente la producción de agua embotellada. Ganadería de leche se concentra principalmente en Cerro Punta, Volcán, Vueltas, Potrerillos, Palmira y Cañas Verdes. El café se</p>

		<p>cultiva en pequeñas fincas alrededor del volcán en lugares tales como Nueva Suiza, Bambito, Paso Ancho, Volcán, Potrerillos, Alto Quiel, Alto Jaramillo y Los Mameyes. Aunque la mayor parte de estas fincas están fuera del parque algunas como la Finca Peterson que produce café de gourmet y de exportación está al menos parcialmente ubicada dentro del parque.</p> <p>Adicionalmente, la compañía Cítricos de Chiriquí ubicada en Rovira utiliza el agua para la elaboración de concentrados de frutas, principalmente naranja. Esta empresa posee 4,000 hectáreas para el cultivo y procesamiento de frutas tropicales, y también produce miel de abejas y citropulpa para el consumo de animales.</p> <p>En los Mameyes, Potrerillos, Cordillera y Cochea se ubican también pequeños productores de caña de azúcar que utilizan agua para hacer la panela.</p> <p>Más recientemente se ha establecido la empresa Agua de Bambito que extrae agua de un manantial ubicado en Cerro Aguacate, colindante con el parque. Esta agua es tratada y luego embotellada para consumo humano.</p> <p>Finalmente, las aguas provenientes del parque también son utilizadas para la producción de la trucha arco iris, especie que fue introducida en el área hace más de 70 años. Aunque originalmente se criaba sólo en tinas con fines de exportación y como atractivo turístico, su expansión a diferentes ríos de la región la han convertido en una fuente importante de proteína para las comunidades en tiempos de carestía.</p>
	Para la producción de energía	<p>La inestabilidad de los precios del petróleo, la creciente demanda de energía eléctrica en el país y el proyecto de la interconexión eléctrica con norte y sur América han promovido el establecimiento de plantas que permiten convertir la fuerza de la aguas en energía eléctrica. Múltiples conflictos sociales han surgido por la demanda de agua para producción de energía y su impacto sobre usos alternos tales como consumo humano, agrícola y recreacional, particularmente en la cuenca media y baja de los ríos que nacen del parque.</p> <p>De acuerdo a ETESA (2011), el desarrollo del potencial hidroeléctrico en la cuenca del río Chiriquí ha ocasionado variaciones significativas en el régimen de los caudales de la cuenca. La degradación de la condición de este bien ambiental implicaría un incremento en los costos de limpieza de maquinarias y reduciría el tiempo dedicado a la generación.</p> <p>Entre los proyectos hidroeléctricos en ejecución y más cercanos al parque se encuentran en Paso Ancho HidroPower e Hidro Boquerón. También están en planificación proyectos en La Garita y Chuspa. Aguas provenientes del parque han contribuido a la generación hidroeléctrica por décadas como es el caso de la hidroeléctrica Estrella-Los Valles en el río Caldera.</p>
Materia prima (fibras, madera, fertilizantes)	Madera Leña Bejucos	Según ANAM (2004) se han registrado en el parque ocho especies que son utilizadas como madera. Entre ellas se encuentran: <i>Alchornea latifolia</i> , saíno (<i>Alnus acuminata</i>), cedro

		<p>(<i>Cedrela tonduzii</i>), <i>Guarea glabra</i>, baco (<i>Magnolia sororum</i>), robles y mamecillo (<i>Quercus</i> spp.) y el matahombro (<i>Cornus disciflora</i>). Aunque las posibilidades para su uso de estas especies están limitadas por el estatus del área como parque nacional, no se descarta su extracción ilegal. De las especies maderables mencionadas, el baco se encuentra en peligro crítico a nivel mundial y nacional, y es considerado como especie vulnerable. En la actualidad también se utilizan los pinos, cipreses y saíno para la construcción de cajas de legumbres.</p> <p>En cuanto a la leña, esta se utiliza principalmente para la fabricación de panela en el área de Potrerillos y un poco para uso doméstico, la mayoría de ésta proviene de retazos de los aserraderos y las cajas de legumbres dañadas.</p> <p>Indígenas gnäbe también extraen bejucos del bosque para tejer los motetes que utilizan en la recolección del café, principalmente en el área de Boquete.</p>
Recursos genéticos (para mejoramiento de cultivos y propósitos medicinales)	Hongos de los géneros <i>Trichoderma</i> y <i>Metarhizium</i>	<p>Especies de hongos del género <i>Trichoderma</i> se encuentran desde la tundra hasta el trópico y son fácilmente encontrados en el suelo y materia orgánica. En su estado natural estos hongos infectan insectos causándoles la muerte para luego producir esporas que se dispersan con el viento, la lluvia o el contacto con otros insectos. El potencial de esta especie como bio-control fue reconocido por primera vez en los años 30 y ha culminado con la producción comercial de varios hongos del mismo género para la protección y mejoramiento de cultivos en los Estados Unidos, India, Israel, Nueva Zelanda y Suecia. Algunas especies incluso producen componentes que pueden inhibir el crecimiento de otros hongos como escoba del bruja que afecta plantaciones de cacao (Holmes, 2004). Microorganismos de montaña provenientes de los bosques del parque están siendo exitosamente utilizados en la producción de insecticidas y abono orgánico por organizaciones locales (Ana Sánchez, comunicación personal).</p>
Recursos medicinales (productos bioquímicos)	Calaguala y Cola de Caballo	<p>El helecho epífita calaguala (<i>Polypodium</i> sp.) que crece en el parque y bosques aledaños, es comercializado y utilizado, para tratamiento de malestares como dolores de cabeza, infecciones de la piel y para contrarrestar los efectos del cáncer. De acuerdo a moradores locales antes era fácil conseguirlo pero ya no es tan común. Antes se vendía para la venta en la ciudad de Panamá a 50 centavos por libra.</p> <p>También la cola de caballo (<i>Equisetum bogotense</i>), es comercializada para contrarrestar problemas renales. Es más abundante que la calaguala. Sirve como plaguicida natural pero es poco utilizado.</p> <p>La recolección de plantas medicinales silvestres parece estar siendo reemplazada por el cultivo de plantas medicinales en vivero y bolsitas (menta, ruda, romero, hierba buena, manzanilla, etc). Además, de acuerdo a entrevistas con personas de las comunidades, es posible que el conocimiento sobre el potencial medicinal de las plantas del bosque se haya perdido puesto ni siquiera la población indígena hace uso de ellas. En su lugar</p>

		prefieren asistir a los centros de asistencia médica. En la actualidad, se reporta que la Farmacia El Jabillo está haciendo análisis sobre el potencial medicinal de plantas nativas
Recursos ornamentales (para artesanías, plantas decorativas, mascotas, moda)	Orquídeas Musgos Bromelias, Helechos arborescentes	<p>Para el parque se han registrado 21 especies incluidas en el apéndice 2 de CITES (ANAM 2004). Estas especies representan generalmente orquídeas y helechos arborescentes, a las cuales se les considera como especies amenazadas el tráfico internacional. Las orquídeas se extraen del bosque para la venta en general. Las especies más raras también son vendidas al Jardín Botánico Drácula ubicado en Cerro Punta, donde se llevan proyectos de investigación sobre la reproducción y propagación de estas especies. La apertura de la conocida ruta Sur también ha abierto nuevas facilidades para la extracción de estas especies. Entrevistas con moradores locales indicaron que líquenes también son extraídos de los bosques y empleados para mantener la humedad en los substratos donde se propagan y crecen las orquídeas. Un saco de estos líquenes se vende a alrededor de 5 balboas. También es conocida la extracción de musgos para los nacimientos de navidad y diversas manualidades. Según informantes locales la especie de musgo suave que se extraía con anterioridad ya no es común fuera del parque y ahora se colecta una especie más rústica. También se reporta que antes había diversas variedades pero que ahora hay uno que predomina. Se indicó que la extracción de estas especies se hace como pasatiempo y para complementar el ingreso del hogar.</p> <p>En los últimos años también se puede observar un incremento en la extracción de bromelias que son atractivas por su forma y colores, algunas de las cuales son buscadas por coleccionistas extranjeros que se han establecido en las tierras altas en los últimos años. Igual sucede con las heliconias. Por otro, lado los helechos arborescentes son comercializados como sustrato para las orquídeas, aunque algunos también son buscados con fines ornamentales (ANAM 2004).</p> <p>En cuanto a la fauna local, los pericos (<i>Pyrrhura hoffmanii</i>), las eufonias o bimbines (<i>Euphonia elegantissima</i>, <i>E. hirundinacea</i> y <i>E. laniirostris</i>), el solitario el quetzal (<i>Pharomachrus mocinno</i>) son capturadas para mantenerlas o venderlas como mascotas. En el pasado era común que pericos y bimbines fueran “cazados” por niños para mantenerlos en jaulas. En la actualidad, sin embargo, esto es menos común y la extracción de especies como el solitario o el quetzal es poco usual y está generalmente asociada a personas que incursionan en el parque a cazar.</p>
SERVICIOS DE REGULACION		
Regulación de la calidad del aire (captura del polvo fino y químicos)	Captura de partículas de agroquímicos, humos de basuras e	Existe poca información sobre el papel de los bosques del parque como filtros que atrapan partículas de contaminación por fumigación, quema de basura en el vertedero de Volcán e incendios forestales. Es posible que además de los bosques otros elementos como el relieve y los vientos influyeran el

	incendios forestales	movimiento de estas partículas contaminantes.
Regulación del clima (reserva de carbono, regulación de la lluvia y la temperatura)	Regulación de la temperatura y humedad	Las condiciones macroclimáticas que ofrecen las faldas del volcán Barú hacen del sitio un lugar favorable de cultivos como el café, el cual en los últimos años ha alcanzado renombre internacional. Aunque no es posible establecer una relación directa entre la pérdida de los bosques y cambios en la temperatura y humedad, moradores locales indican que los patrones del clima han cambiado a través de los años. Los cambios observados localmente parecen estar afectando algunas especies. Por ejemplo se indica que el ciruelo generalmente florecía primero y luego echaba hojas, luego ha estado sucediendo lo contrario. En contraste el higo ha tenido una mejor producción. La cosecha de pera disminuyó. Igualmente, el tomate de árbol ha desarrollado una plaga que puede estar relacionada con un aumento de humedad. La lechuga florea y no repolla. Sobre esto último no se sabe si es la semilla o las variaciones en el clima.
	Reserva de carbono	Los bosques de volcán Barú son reservorios naturales de carbono. En menor proporción también remueven el dióxido de carbono de la atmósfera a través de la fotosíntesis y lo capturan como biomasa.
Moderación de eventos extremos (prevención de inundaciones y tormentas) y prevención de la erosión	Prevención de inundaciones y erosión	Entre los principales beneficios que se generan de la conservación de los bosques del parque está la reducción de las inundaciones y deslizamientos de tierra. En esta región de grandes pendientes, los riesgos de inundaciones y los deslizamientos son altos y han ocurrido aún en áreas donde la cobertura boscosa está en mejores condiciones. Sin embargo, la magnitud y la frecuencia de estos desastres parecen haberse ido incrementando con el deterioro de los bosques de la región, tal y como lo ejemplifican los daños causados por las inundaciones y deslizamientos ocurridos en Diciembre de 2008. Según un informe de SINAPROC (2008), el saldo de dichos fenómenos fue de 5 muertos en Cerro Punta y Boquete y más de 600 personas afectadas. Las comunidades más afectadas fueron Cerro Punta, Paso Ancho de Volcán y Boquete. Para esa época también se reportaron derrumbes en zonas cubiertas de bosque dentro del parque tales como la naciente del río Guadalupe y El Respingo. La pérdida de suelos es un problema al que no se le ha prestado la debida atención. A principios de 1980 se estimaron valores superiores a las 200 ton/año de pérdida de suelos sin cobertura vegetal. A finales de la década de los '80 más del 50% del área se encontraba afectada por erosión hídrica ligera a moderada, con pérdidas de hasta 20.000 Ton/Km ² /año como índice de degradación específica, que corresponde a una fuerte erosión de suelos. La práctica tradicional de siembra en surcos a favor de la pendiente es ineficaz, así como el método de preparación de suelo utilizando el implemento llamado <i>tiller</i> o <i>rototiller</i> . Ambas aceleran la erosión hídrica de los suelos cerropunteños.

		Recientes estudios (Oster, 1981; Quiroz et al., 2005), confirman que 30 años después estos índices de pérdida de suelo se mantienen y en otras zonas ya se constata el estado de degradación de los suelos.
Regulación del flujo de agua (drenaje natural, riego, prevención de sequía)	Prevención de sequías	Los bosques del parque funcionan como filtradores de agua para ríos tales como el Chiriquí Viejo, Caldera, Cochea y Piedra y diversas reservas subterráneas. Los primeros signos de que el agua no se está almacenando adecuadamente se puede observar durante la época seca cuando varios ríos de la región se secan casi completamente. Esto ocurre puede estar sucediendo en la cuenca del río Cochea (ANAM 2004) y puede tener severas consecuencias para las comunidades locales, agricultura e industrias. La pérdida de los bosques puede estar influyendo en la disminución de la recarga de acuíferos y flujos de aguas de cuencas que nacen dentro del parque como Platanal, Chico, Chiriquí Viejo y Caldera.
Mantenimiento de la fertilidad del suelo		Es probable que si los cultivos están contiguos a áreas de bosque natural, éstos reciban un aporte de material orgánico por lixiviación, los que actuaría como fertilizantes naturales. Sin embargo no se ha encontrado información sobre este fenómeno en el área de estudio.
Polinización	Polinización de café y cítricos	El café de altura (<i>Coffea arabica</i>) es uno de los principales cultivos de las tierras altas chiricanas. Hasta hace poco había sido considerado como una planta que se autofertilizaba pero estudios de Klein <i>et al.</i> (2003) y Roubik (2002) demostraron que el número de frutas de café se incrementa cuando ocurre la polinización cruzada realizada por poblaciones naturales de insectos. De hecho se ha demostrado que la frecuencia polinización está relacionada con la abundancia de insectos polinizadores alrededor de los cultivos, de manera que la diversidad de estos, y particularmente de las abejas, se considera esencial para sostener los servicios de polinización que brindan los bosques. Similar situación se espera para el caso de los cítricos.
Control biológico (dispersión de semillas, pestes y enfermedades)	Café Cítricos	Existen pocos estudios al respecto en la zona, pero investigaciones en otros países indican que elementos de la fauna como las aves y los murciélagos pueden jugar un papel importante tanto en la dispersión de semillas como en el control de plagas, especialmente insectos.
SERVICIOS DE HABITAT		
Mantenimiento de los ciclos de vida de especies migratorias (anidación y reabastecimiento)	Migratorias de Norte América	El parque sirve de refugio a diversas especies migratorias de Norteamérica tales como el gavilán aludo (<i>Buteo platypterus</i>), el mosquerito ventriamarillo (<i>Empidonax flaviventris</i>), la golondrina tijereta (<i>Hirundo rustica</i>), la reinita gorginaranja (<i>Dendroica fusca</i>) y la reinita trepadora (<i>Mniotilta varia</i>) (ANAM 2004). Además, los bosques del parque albergan a especies tales como el pibí boreal (<i>Contopus cooperi</i>), el zorzal de swainson (<i>Catharus ustulatus</i>), la reinita alidorada (<i>Vermivora chrysoptera</i>) y la tångara escarlata

		(<i>Piranga olivacea</i>). De acuerdo al censo norteamericano de aves migratorias reproductivas (BBS) estas especies como han presentado una disminución significativa de sus poblaciones en los últimos años. Su presencia en los bosques del parque demuestra su importancia en el mantenimiento de poblaciones de especies de amplio rango de distribución.
	Residentes migratorias altitudinales	También se observan en los bosques del parque especies residentes que son migratorias altitudinales como saltarín cuelliblanco (<i>Corapipo altera</i>), el quetzal resplandeciente (<i>Pharomachrus mocinno</i>) y el pájaro campana (<i>Procnias tricarunculata</i>).
Mantenimiento de la diversidad genética (especialmente la protección del pozo genético)	Sitio de endemismo	El bosque nuboso del parque contiene el mayor número de especies de mamíferos y el mayor número de elementos especiales en comparación con otros tipos de vegetación presentes en el parque. En estos bosques habitan especies que están bajo alguna categoría de conservación, rango restringido, protegida por la legislación panameña, endémica, en alguna categoría de la IUCN según Solís et al. (1999), o en los apéndices de CITES (ANAM 2004). Similar es el caso para las aves. Además, los herbazales montanos de la cima y la ladera oeste del volcán son los únicos ejemplos naturales de este ecosistema en el país.
SERVICIOS CULTURALES Y DE RECREACIÓN		
Oportunidades de recreación y turismo	Turismo y educación ambiental	El auge del turismo ecológico en el área ha tenido como resultado un aumento en el número de observadores de aves en esta provincia, particularmente en las tierras altas. El Sendero Los Quetzales es uno de los más atractivos. Globalmente el ecoturismo ha crecido entre un 20 y un 34% en la última década y se espera que siga creciendo de manera continua en los próximos años.
	Turismo residencial	En los últimos años las tierras altas chiricanas, en particular Boquete, se han convertido en sitios atractivos para la construcción de segundas residencias de extranjeros, principalmente estadounidenses, canadienses y europeos. Según datos generados por Intracorp, S.A. para el año 2007, se estimó que 14% de la población de Boquete estaba constituida por residentes extranjeros lo que suma alrededor de 3,000 personas. De hecho el turismo residencial se ha convertido en una actividad importante para ese distrito, haciendo que las finanzas municipales se incrementen de 600,000 balboas que se percibían en el año 2004 a millón y medio en el 2007. El impacto negativo de la actividad es sujeto de amplio debate a nivel local y regional.
Inspiración para la cultura, el arte y el regionalismo	Visitas de pintores y artistas	Aunque no se han encontrado datos cuantitativos a la fecha, es conocido que el relieve del volcán así como sus bosques y su fauna ha sido objeto de fotografías, filmaciones e inspiración para muchos artistas tanto locales como internacionales. También es inspiración para el conocido regionalismo chiricano.
Experiencias	Medicina	Desde tiempos precolombinos el Volcán Barú ha sido

espirituales	alternativa y clínicas espirituales	considerado un sitio ceremonial como lo hacen constar los vestigios encontrados en el sitio de Barriles, en las cercanías del pueblo de Volcán. También diversas sectas como los Rosacruces, consideran volcán como un sitio especial donde las fuerzas de la naturaleza se conjugan y pueden influenciar positivamente a los seres humanos. Varios de estos grupos consideran la escalada al volcán como un recorrido místico. Más recientemente con la afluencia de extranjeros a las tierras altas chiricanas, han venido también modos alternativos de ver e interpretar los beneficios que la naturaleza. En este sentido, se han establecido ya clínicas de medicina alternativa en Cordillera y Boquete que brindan servicios de relajación. De hecho a mediados de este año se celebró en Boquete la primera semana de la salud y el bienestar, auspiciado por alrededor de 20 negocios que brindan servicios de medicina tradicional y alternativa.
Desarrollo cognitivo (educación y ciencia)	Universidades y centros de investigación nacionales y extranjeros	Diversos estudios han sido llevados a cabo tanto por universidades nacionales y extranjeras en la zona. La mayoría de los estudios tienen que ver con la geología del área, su potencial hidrológico, las culturas pre-colombinas en particular Barriles y más recientemente sobre su biodiversidad.

2.2.2 PRIORIZACIÓN DE LOS BIENES Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS Y DE BIODIVERSIDAD

Relevancia social

Durante las entrevistas fue evidente que la mayoría de los entrevistados poseen un entendimiento general sobre los conceptos de bienes y servicios ecosistémicos. Aunque pocos pudieron articular un concepto o definición, casi todos pudieron nombrar por lo menos dos servicios ecosistémicos. Vale la pena mencionar, sin embargo, que cuando se utiliza la frase servicios ambientales en lugar de servicios ecosistémicos, se observó una tendencia a confundir éstos con aquellas acciones de conservación ambiental que son responsabilidad de las autoridades estatales. En otros casos también se les interpretó como aquellas actividades que ejecutan las empresas como parte de sus compromisos con la normativa ambiental, tales como la preparación de obras de conservación de suelos y reforestación y programas de educación ambiental y reciclaje.

Otro elemento interesante surgido durante las entrevistas apunta a que si bien es cierto se trataba de enfocar la discusión en los ecosistemas del parque, los entrevistados aplicaban el concepto de bienes y servicios ambientales prestados por los bosques en general. Esto sugiere una continuidad conceptual que va más allá de los límites del área protegida.

En cuanto a la priorización de los bienes y servicios ambientales, los resultados de las entrevistas grupales e individuales son consistentes (cuadros 2.3 y 2.4). En ambos casos, el servicio ambiental que se identifica como más relevante es la

provisión de agua. Este beneficio es seguido por el aporte de los bosques y diversas especies como atractivo para actividades turísticas y de recreación, regulación del clima y moderación de eventos extremos y erosión. Estos tres últimos con puntajes muy similares.

Por otro lado, el mantenimiento de la diversidad biológica aparece en las entrevistas como prioritario pero no en los grupos focales. Educación, recursos medicinales y experiencias espirituales fueron mencionadas sólo en las entrevistas individuales pero no en las grupales.

Cuadro 2.3 Puntos otorgados a los Servicios Ecosistémicos y de Biodiversidad en los Grupos Focales

Actores		Provisión de agua	Oportunidades recreación y turismo	Regulación del clima	Moderación de eventos extremos y erosión	Diversidad biológica
Instituciones públicas	Oficina Regional de ANAM	3	1		2	
	Otras Instituciones	3		2	1	
Moradores y representantes de organizaciones locales	Moradores de Potrerillos	3	1	2		
	Moradores Cabecera de Cochea	3	1	2		
	Extranjeros residentes en Boquete	3			2	1
	Moradores del Parque en Paso Ancho	3		2		
	Moradores de Palmira Abajo	3	2			1
	Horticultores de Cerro Punta	2		3	1	
	Organización Macho de Monte	3		2		1
Prioridad (Puntos)		26	5	13	6	3

Cuadro 2.4 Puntos otorgados a los Servicios Ecosistémicos y de Biodiversidad en las Entrevistas Individuales

Actores ↓	Servicio Ecosistémico y de Biodiversidad →	Provisión de agua	Oportunidades recreación y turismo	Regulación del clima	Moderación de eventos extremos y erosión	Diversidad biológica	Educación y ciencia	Recursos medicinales	Experiencias espirituales
		Instituciones públicas y autoridades locales (6)	MINSA	3	2				
ASEP (2)	3			1	2				
CONADES	3		2			1			
Alcalde de Bugaba	3		2						
Alcalde de Boquete	3			2					
ANAM	3				2	1			
Empresas (7)	Cítricos	3							
	Caficultor Boquete (2)	2	1	3					
	Caficultor Volcán (2)	3	2	1					
	Los Quetzales		3			1	2		

Actores ↓	Servicio Ecosistémico y de Biodiversidad →	Provisión de agua	Oportunidades recreación y turismo	Regulación del clima	Moderación de eventos extremos y erosión	Diversidad biológica	Educación y ciencia	Recursos medicinales	Experiencias espirituales
	Valle Escondido	2		1					3
	Cámara Turismo Volcán	3	1	2					
	Ganaderos de carne	3		2		1			
	HidroPower Paso Ancho	3			2				
	Hidro Boquerón	3			2				
	Navitas Internacional	3		2					
Académicos (1)	Universidad Tecnológica	3	1			2			
Pequeños productores (4)	Caficultor	3		2		1			
	Productor de leche	3		2	1				
	Productor orgánico	3			2	1			
	Miembro asociación de riego Boquete	3			2				
Juntas de Agua (3)	Paso Ancho	3			1	2			
	Cuesta de Piedra	3		2		1			
	Palo Alto	3			1	2			
Organizaciones de conservación (4)	Colibrí	3	2						
	FUNDAVISAP	3	1		2				
	Fundación Natura	3	2		1				
	The Nature Conservancy	3	1		2				
Prioridad (Puntos)		79	20	20	20	13	2	1	3

Además de identificar y priorizar, las personas consultadas expresaron una relación muy marcada entre bienes y servicios ambientales y el pago potencial por la provisión de éstos. En vista de que, se realizó un análisis del contenido de las entrevistas. Este análisis resultó en la identificación de cuatro temas fundamentales para los entrevistados: equidad y compensación, esquemas potenciales de pagos por servicios ambientales, fortalecimiento de autoridades locales y mayor educación para los ciudadanos como alternativa a pagos directos y los retos de la certificación ambiental.

A continuación se presentan los temas más importantes que surgieron del análisis del contenido de las entrevistas realizadas. El texto que aparece en comillas representan citas textuales, el resto son anotaciones hechas durante la transcripción.

Tema: Equidad y compensación

- “El agua es nuestra riqueza pero los que menos nos beneficiamos somos los dolegueños”.
- “Un buen mecanismo sería que los que viven cuencas abajo paguen por lo que se conserva cuencas arriba”
- “Se puede pagar por hacer reforestación a los propietarios de las fincas. Se puede pensar en 100.00 por cada 1,000 árboles plantados. El propietario además tendría el incentivo de que está en su tierra y es suyo”.

- “Un buen modelo sería el pago a los propietarios de fincas para que no conviertan el bosque en potreros”.
- Se sugiere el pago a los productores que están dentro del parque, ya que hay mucho uso agrícola dentro del área.
- “Un esquema propuesto es que las hidroeléctricas paguen a un patronato por el control de sedimentos y el patronato a su vez, trabaje con las fincas”.
- “La conservación ambiental es parte y parte, hay responsabilidad de todos, de nosotros como empresa, de los ciudadanos y del gobierno”.

Tema: Esquemas potenciales de pagos por servicios ambientales

- “Como estrategia para sobrevivir a la crisis del café se comenzó a analizar el potencial de las fincas de café para recibir pagos por servicios ambientales”.

Se plantean opciones como que los bancos brinden intereses más bajos a aquellos propietarios que participen en programas de conservación. Se menciona el caso de los incentivos bancarios para la reforestación en el Parque Nacional Portobelo.

- “El pago por servicios ambientales no va a ser atractivo en Boquete porque el valor de la tierra es alto y también la agricultura que hay paga más que lo que generalmente se paga por servicio ambiental”.

Se recomienda que sea preferible que se pague por obras de conservación de suelos en lugar de la reforestación. La experiencia indica que después del pago o la inspección la gente puede arrancar los arbolitos. Las obras de conservación de suelo son más visibles y permanentes.

- “Como empresa moralmente tenemos un compromiso.... El agua es el motor de este negocio”
- “La zonificación del parque debe ser el instrumento para definir los beneficiarios de los instrumentos económicos”.

Tema: Fortalecimiento de autoridades locales y mayor educación para los ciudadanos como alternativa a pagos directos

- “La gente no reconoce los servicios. Hay mucha ignorancia y escasez de recursos para actuar”.
- “Falta conciencia sobre la responsabilidad por parte del público en la conservación del agua”.
- “Se necesita más conciencia social....muchas basuras bajan del río, colchones, pedazos de madera, papas.... A veces tenemos que interrumpir la generación por operaciones de limpieza”.

Se sugiere que con los recursos del pago por servicios se monte un programa de educación y se cree conciencia en la gente sobre el tema. Hay que integrar a los jóvenes.

- “La gente tiene que entender que tiene derecho pero también deberes sobre el agua”.

- “Hay que estudiar la posibilidad es brindar aporte no en dinero pero en educación y capacitación”
- “Una condición para el establecimiento de pagos por servicios ambientales es el fortalecimiento de la capacidad técnica del municipio”.
- “El municipio no tiene capacidad para analizar y dar seguimiento a los proyectos. Debe haber mayor seguimiento de los corregidores y la policía. Tiene que haber un compromiso institucional”.
- “Hay que apuntar a ideas como las de los municipios verdes. Pero el mal endémico en este país es el del centralismo”.

Tema: Retos de las certificaciones ambientales

- “Las certificaciones son costosas, absorben personal y recursos de las empresas (para monitoreo, por ejemplo) por algo que la empresa ya hace. Además, el sello cuesta mucho y estos gastos no se retribuyen en el beneficio económico de vender productos certificados”.
- “Los certificadores tienen que ver la certificación como un negocio para el cafetalero sino no se puede sostener”.
- “El caso del café orgánico si da dinero pero los cafetaleros aquí lo venden en oro y el que tiene el contacto con el mercado y lo empaca es el que se lleva la ganancia”.
- “Lo más factible y atractivo para los cafetaleros es lograr la certificación de origen”
- “Habría que ver si se puede establecer acá algo como FONAFIFO”
- “Se está buscando certificación de cítricos para acceder mercados europeos”

Estas percepciones son importantes para los siguientes pasos del enfoque TEEB particularmente el de proponer mecanismos económicos y de política para capturar el valor de los servicios ambientales identificados.

A continuación el análisis desde el punto de vista ecológico sobre los bienes y servicios ecosistémicos que brinda el parque.

Relevancia ecológica

Junto con la altitud, la cual modifica la temperatura del aire y la humedad atmosférica, los servicios ambientales provistos por el Parque Nacional Volcán Barú están relacionados con la cubierta vegetal de la cima y las laderas del volcán, y de la biodiversidad que la habita. Por esta razón, tanto la cobertura vegetal, como la biodiversidad tienen importancia similar para la mayoría de los servicios ambientales identificados.

Las últimas cifras oficiales (ANAM, 2004a), indican que el parque presenta 12,524.5 hectáreas de bosques y otras formas de vegetación natural, lo cual representa el 88,5 % de su superficie. De acuerdo a la misma fuente, el cambio de cobertura hacia sistemas productivos es muy pequeña, por lo cual se puede considerar que la cubierta vegetal de las laderas y la cima del volcán Barú se mantiene en condiciones similares a las que había en la época en que se declaró la zona como área protegida.

En cuanto a la relevancia ecológica, el Cuadro 2.5 muestra los resultados de este análisis. Según lo que se puede observar, cuatro servicios ecosistémicos tienen alta prioridad desde el punto de vista ecológico y de conservación: el mantenimiento de la diversidad biológica, la provisión del agua y las oportunidades de educación y ciencias y turismo y educación. Estos servicios son seguidos por los de provisión de experiencias espirituales, la regulación del clima, y la moderación de eventos extremos.

Cuadro 2.5 Relevancia Ecológica de Bienes y Servicios Ambientales

BIEN O SERVICIO AMBIENTAL	Criterios Ecológicos			
	Contribución	Estado	Amenaza	Prioridad
1. Provisión de agua	4	4	3	11
2. Mantenimiento de la diversidad genética	3	4	2	9
3. Moderación de eventos extremos y prevención de erosión	2	4	3	9
4. Oportunidades de recreación y turismo	4	3	2	9
5. Regulación del clima (reserva de carbono, regulación de la lluvia y la temperatura)	2	3	2	7
6. Recursos medicinales	3	3	3	9
7. Desarrollo cognitivo (educación y ciencia)	4	3	2	9
8. Experiencias espirituales	1	3	3	7

A continuación la sustentación de las calificaciones otorgadas.

- **PROVISIÓN DE AGUA**

Contribución:

Los bosques del volcán captan agua de lluvia y, en especial, de la neblina que cubre sus laderas durante gran parte del año. Es decir, además de la precipitación vertical que llega al dosel, los bosques nubosos se caracterizan por interceptar el agua de la niebla y de la lluvia transportada por el viento (precipitación horizontal). Las nubes bajas chocan con la vegetación lo que hace que las plantas condensen la humedad formando gotas de agua, las cuales se precipitan engrosando los caudales de aguas subterráneas, ríos y arroyos. Diversos estudios indican que el aporte del agua proveniente de la niebla representa entre el 5 y el 20% del agua de la precipitación vertical (Tobón 2009). Esto significa que un cambio del bosque a otro tipo de cobertura, representaría una disminución en las entradas por precipitación horizontal, así como las salidas totales de agua desde la cuenca.

También las epifitas vasculares y las briofitas propias de los bosques nubosos pueden absorber grandes cantidades de agua de lluvia o condensada de la neblina para luego liberarla poco a poco (Brown y Kappelle, 2001; Tobón, 2009), contribuyendo así a la regulación del caudal de los ríos.

De acuerdo a lo antes expuesto se considera que la contribución de los bosques y la biodiversidad a la provisión de agua es muy alta.

Estado:

Aunque no hay datos sobre el estado de las aguas que se captan en los ecosistemas del parque, se presume que su calidad y provisión es buena y tiene volúmenes suficientes para satisfacer las necesidades actuales de los distintos sectores que la requieren en el área de amortiguamiento del parque.

En general, la precipitación pluvial en el área presenta poca variación y se encuentra entre 2.500 mm/año y 4.000 mm/año, según la información de ETESA suministrada en el Atlas de Panamá (IGNTG, 2007). Si estas estimaciones son correctas se puede inferir que los ecosistemas del parque podrían estar captando alrededor de 455 millones de m³ de agua a través de la precipitación vertical, más el aporte de la neblina, que pudiera estimarse en alrededor de 159,25 millones de m³. Esto representaría un aporte anual de agua de 614,25 millones de m³ de agua.

Sin embargo, sólo una fracción de esta precipitación realmente llega a la superficie del suelo ya que mucha se pierde por evapotranspiración o es absorbida por la vegetación. Además, del agua que llega al suelo, parte se infiltra y otra parte fluye a través de éste. Esto está controlado por la capacidad de infiltración de cada suelo en particular, las características de la precipitación, el estado de humedad del suelo y la pendiente. Los suelos volcánicos de las laderas del volcán Barú son muy porosos y absorben una gran cantidad de agua, lo que permite que la recarga del agua del suelo y de los acuíferos desde estos ecosistemas sea mayor y que los caudales de los ríos se puedan mantener, incluso durante el verano. El estado de la provisión de agua se considera como excelente.

Amenazas:

La amenaza más relevante para la provisión de agua son los potenciales cambios de zonificación y de uso de suelo en el parque. Actualmente esta actividad está controlada en las partes altas, pero en la región aledaña al poblado de Volcán se ha dado una invasión constante de los terrenos. Además, la tenencia legal de tierras dentro del parque también es una amenaza constante al estado actual los ecosistemas. Es importante recordar que aunque se presume que el agua proveniente de los ecosistemas del volcán puede ser de buena calidad, lo cierto es que dicha calidad puede verse prontamente disminuida debido a la sedimentación y el uso de productos agroquímicos, asociados a los cultivos intensivos establecidos en la zona de vecindad del parque. Estas consideraciones llevan a evaluar el grado de amenaza a este servicio ambiental como medio.

- **MANTENIMIENTO DE LA DIVERSIDAD GENÉTICA (ESPECIALMENTE LA PROTECCIÓN DEL POZO GENÉTICO)**

Contribución:

En su estado original de las montañas del occidente de Panamá debieron estar cubiertas de bosques y otras formas de vegetación natural. Esas son las condiciones en las que evolucionaron las especies y sus poblaciones desde que las actividades

tectónica y sísmica produjeron el aspecto actual del volcán Barú. A lo largo de muchos años de adaptación a las condiciones de humedad, temperatura, radiación solar, estacionalidad y la presencia de otras especies han ido surgiendo especies únicas o endémicas a la región de Talamanca, la mayoría de las cuales están reportadas para el parque. También el área protegida alberga poblaciones de especies en peligro de extinción mediano o inminente (ANAM, 2004b; Angehr, 2003; Dressler, 1993; Ridgely y Gwynne, 1993).

Pero el volcán también actúa como isla de tierras altas, sobre los 2500 msnm, sobre un “mar” de tierras por debajo de esa altitud. Ello puede conducir a que poblaciones de especies poco móviles o con sistemas de dispersión limitados se crucen entre sí con mayor frecuencia y deriven paulatinamente hacia nuevas variedades, subespecies o especies.

Es evidente que el volcán Barú por sí solo no tiene la extensión de bosques necesaria para asegurar la viabilidad de especies de vertebrados de gran tamaño o de plantas con sistemas complejos de reproducción o de dispersión de semillas. Pero es posible que la conexión que existe con el resto de las áreas protegidas de la Reserva de la Biosfera La Amistad, garantice la viabilidad de las especies que requieren poblaciones numerosas o grandes extensiones de territorio para prosperar (Angehr, 2003).

En vista de la importancia de los bosques del parque en la conservación de la biodiversidad regional y mundial, se consideró que su contribución a este servicio ecosistémico es alta.

Estado:

El estado actual de la biodiversidad del parque es excelente. Hasta ahora, con excepción de la declinación de anfibios, el cual es un problema mundial no se han reportado extinciones de especies en el área protegida. Tampoco se han detectado disminuciones significativas que puedan producir la extinción de especies residentes.

Amenazas:

La mayor amenaza potencial para este servicio ecosistémico es el cambio en la zonificación del parque, particularmente si se afectan áreas de vegetación natural y se transforman a un uso del suelo como agricultura o desarrollo de infraestructura. Otra amenaza es la recolección de plantas para se utilizarlas directamente o comercializarlas, como alimento, medicina, adornos o artesanía. El grado de amenaza se consideró como alto.

- ***MODERACIÓN DE EVENTOS EXTREMOS (PREVENCIÓN DE INUNDACIONES Y TORMENTAS) Y PREVENCIÓN DE LA EROSIÓN***

Contribución:

El área del parque nacional Volcán Barú presenta un clima tropical lluvioso con suelos volcánicos recientes que son, en general, susceptibles a la erosión. En tal sentido, uno de los impactos más positivos y fácilmente observables de los bosques

es la protección del suelo y la reducción de la erosión, principalmente en las laderas. Esto sucede ya que las hojas de la vegetación disminuyen la velocidad y fuerza de las gotas de agua y porque el suelo de las áreas boscosas está cubierto de hojarasca, hierbas y briofitos, los cuales impiden el golpe directo de la lluvia (Kappelle, 1996, Tobón, 2009).

Además, la vegetación con sistemas radiculares profundos y extensos dan una mayor estabilidad del suelo y lo protegen contra deslizamientos. Sin embargo, es importante acotar que en algunos casos, como cuando las capas de suelo son muy delgadas o cuando los suelos son inestables y presentan grandes pendientes, el peso del bosque podría acelerar el deslizamiento particularmente en presencia de eventos naturales extremos.

La protección del suelo por parte de elementos vegetales reduce las corrientes de aguas sobre la superficie del suelo (escorrentía) y se aumenta la posibilidad de que el agua se infiltre en los suelos. La reducción de la erosión también disminuye la cantidad de sedimentos que se depositan en los cursos de agua, lo que su vez contribuye a que los cauces mantengan su profundidad normal y puedan contener mayores volúmenes de agua, reduciendo el riesgo de inundaciones.

Sin embargo, en el mapa de tierras degradadas de la República de Panamá, se incluye todo el corregimiento de Cerro Punta, como uno de los sitios con problemas debido a la pérdida de suelos y al uso excesivo de sustancias químicas para mantener la producción de hortalizas, frutas y flores (ANAM, 2010). Esto ocurre en las zonas en donde se ha eliminado la cobertura boscosa original y se ha reemplazado por cultivos.

En la década de 1980 se estimó que la pérdida de suelos sin cobertura vegetal superaba las 200 ton/año; y hacia el final de esa década, más de la mitad del área se encontraba afectada por erosión hídrica ligera a moderada, con pérdidas de hasta 20.000 Ton/Km²/año, lo cual corresponde a una fuerte erosión de suelos (Oster, 1981; Quiroz et al., 2005).

Recientes estudios del IDIAP (Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá) y el CIP (Centro Internacional de la Papa, Perú), confirman que 30 años después estos índices de pérdida de suelo se mantienen y en otras zonas ya se constata el estado de degradación de los suelos.

La práctica tradicional de siembra en surcos a favor de la pendiente es ineficaz, así como el método de preparación de suelo utilizando el implemento llamado *tiller* o *rototiller*. Ambas aceleran la erosión hídrica de los suelos cerropunteños (Samudio et al., 2012).

En el caso de las tormentas, es posible que la vegetación del volcán tenga poca influencia directa sobre ellas. Es posible que la altitud sea un factor más importante pero esto necesita ser estudiado.

En vista de la relevancia de factores físicos (tipos de suelos, pendientes, altitud) y eventos climatológicos complejos que se originan fuera del área de estudio, se considera que la contribución de los ecosistemas del parque a este servicio ecosistémico es media.

Estado:

En vista de que el parque mantiene un alto porcentaje de su cubierta vegetal, es muy posible que sus bosques estén contribuyendo a mantener los ríos libres de sedimento al menos dentro de sus límites., y a mitigar los efectos de las tormentas en la zona. Es posible también que en algunos casos los ecosistemas del parque ayuden a mitigar los efectos de las tormentas y reducir las probabilidades de derrumbes e inundaciones repentinas. De tal forma, se considera que el estado actual de este servicio de regulación es excelente dentro de los límites del parque.

Amenazas:

Este servicio ambiental es muy sensible a la pérdida o alteración significativa de la cobertura vegetal del área protegida, por lo cual, cualquier cambio en la extensión o integridad de la vegetación afectará la protección de suelos y cursos de agua.

Si se produce un cambio de uso que compacte el suelo y reduzca su porosidad, se incrementará la escorrentía, se afectará la infiltración de agua y posiblemente aumentará el riesgo de inundaciones. No obstante, en caso de una tormenta, muy larga e intensa, el suelo sobrepasara su capacidad de absorber la lluvia y es poco probable, que el uso de suelo tenga mucha influencia en la magnitud de las inundaciones. Por tales razones, la amenaza a la provisión de este servicio de regulación se considera como media.

• **OPORTUNIDADES DE RECREACIÓN Y TURISMO**

Contribución

El clima del trópico tiene la particularidad de ser más estable a lo largo del año y presentar grandes variaciones diarias (Brown y Kappelle, 2001; Stadtmüller, 1986; Tobón, 2009). Por ello las montañas de Panamá poseen un clima fresco con una temperatura agradable todo el año. Todo ello propicia el establecimiento de una biodiversidad que está entre las más ricas del trópico (Angehr, 2003; Dressler, 1993; Ridgely y Gwynne, 1993).

Por tales razones muchas empresas de turismo ecológico y de turismo tradicional incluyen al Barú en sus paquetes turísticos para observación de aves, caminatas, senderismo o turismo de aventura. Además muchas familias y grupos de personas realizan viajes hasta las faldas del volcán, o aún hasta la cima. En 2008, el parque nacional Volcán Barú fue visitado por más de 5.000 personas, y entre 2005-2008, la admisión de personas al parque generó más de B/. 50.000,00 (ANAM, 2010)

En los últimos años el turismo también se ha incrementado debido al flujo de extranjeros que se han establecido en las tierras altas. De hecho, la revista Fortune seleccionó varias veces a Panamá, con especial atención Boquete, como uno de los cinco o diez mejores lugares, para aquellos jubilados de los Estado Unidos que

quisieran un lugar relajado, con buen clima y excelentes paisajes, además de la parte de la economía, facilidades de salud, compras, inversiones y bancos (Morais, 2009). Gracias a esta publicidad, Boquete experimentó un auge tremendo en la inversión inmobiliaria, el cual está empezando a menguar debido a que los mejores lugares ya han sido tomados y a un incremento importante en los precios de las tierras y las construcciones.

Vale la pena mencionar, que para los fines de este análisis se consideró que el establecimiento de extranjeros como residentes en las tierras altas no puede definirse como actividad turística. Esta decisión se basa en la definición de turismo dada por la Organización Mundial de Turismo (OMT), la cual indica que el turismo comprende actividades que realizan personas que viajan a lugares distintos a los de su entorno habitual o residencia, por un periodo inferior a un año, con fines de ocio, por negocio y otros motivos.

Ya que los principales atractivos para el turismo y la recreación del área protegida están ligados de una u otra forma con sus ecosistemas y biodiversidad se consideró que la contribución de éstos es muy alta.

Estado:

El turismo de excursión, observación y disfrute de la naturaleza sigue en aumento en el área protegida, donde comparte visitantes con el Parque Internacional La Amistad. Los principales atractivos, como el quetzal, otras aves, el paisaje y la flora, toleran bien la presencia de grupos de personas en su entorno y no parecen haber disminuido su número en los últimos años. En tal sentido, el potencial de los ecosistemas y la biodiversidad del parque para sustentar actividades de turismo y recreación consideró como bueno.

Amenazas:

La capacidad para brindar servicios y facilidades turísticas seguras y cónsonas con la normativa del parque todavía es reducida. Prueba de ello son los reportes de senderos en mal estado, pobremente señalizados y de personas perdidas en el área. Por el momento, el control que ejerce el personal del parque se limita a cobrar la entrada al área protegida en los limitados puntos de acceso donde hay presencia. Tampoco existen estudios de capacidad de carga que se estén implementando en el parque. Igualmente, la capacidad de los guías locales es reducida lo que no le permite a la comunidad capitalizar los ingresos que puede generar la actividad.

Por otro lado, el crecimiento desordenado de residencias, villas, restaurante y hoteles resultado del *boom* inmobiliario tiende a reducir el atractivo turístico de las tierras altas y a generar conflictos por el uso de sus recursos naturales. Este es el caso de Boquete donde las construcciones han ido remplazado a los bosques y los paisajes y los congestionamientos vehiculares han desplazado la tranquilidad que otrora sedujeran a sus visitantes. También comienza a surgir cierta competencia por diversos recursos como el agua que los agricultores requieren para la producción agrícola pero que también se desvía para el mantenimiento de extensos jardines

residenciales, particularmente durante la época seca. Estas consideraciones llevaron a calificar el grado de amenaza como alto.

- **REGULACIÓN DEL CLIMA (REGULACIÓN DE LA LLUVIA Y LA TEMPERATURA Y RESERVA DE CARBONO)**

Contribución:

El clima de una región es el resultado de la variación de diversos factores a lo largo del año. Entre estos factores encontramos la latitud, los vientos, la altura, la vegetación, la cercanía al mar y la orientación de las laderas. Estos factores a su vez interactúan para determinar la temperatura y la humedad de una región y junto con la presión atmosférica influyen sobre la lluvia.

La lluvia se produce por la condensación del vapor de agua que hay en las nubes. En el Parque Nacional Volcán Barú y sus zonas aledañas, además de la temperatura, humedad y presión atmosférica, la orografía juega un papel importante en determinar la cantidad, intensidad, distribución y duración de la lluvia. De hecho, gran parte de la lluvia de la región es orográfica, es decir, el aire cargado de humedad proveniente del Caribe o del Pacífico se encuentra con las montañas (obstáculo orográfico) asciende y se va enfriando. La humedad se condensa para luego caer en forma de bajareque, llovizna o lluvia (Stadtmüller, 1986).

Por otro lado, aunque los bosques no tienen efecto directo sobre la cantidad de lluvia que cae, muchos de sus componentes (árboles, epifitas vasculares y briofitas) pueden captar una importante cantidad de agua de neblina, e influir localmente en la formación de nubes por evapotranspiración (Stadtmüller, 1986; Tobón, 2009). También la vegetación brinda sombra al suelo, lo que permite que la humedad se mantenga y disminuyendo cambios bruscos en la temperatura.

Finalmente, la altura es el factor preponderante que determina las bajas temperaturas de la región aledaña al parque, pues por cada 100 metros que se ascienda, la temperatura se reduce en unos 0,6 °C (Gómez, 1986). También es posible que los bosques y la vegetación arbustiva que cubren las laderas del volcán contribuyan a regular la temperatura del aire ya que la vegetación absorbe parte de la energía para realizar la fotosíntesis (Uherek, 2012). De igual modo, al transpirar la vegetación pierde parte del calor que recibe del sol en forma de radiación y que no utiliza en la fotosíntesis.

La masa boscosa del Parque Nacional Volcán Barú incluye bosques de gran altura y otros, los menos, que están en el límite teórico entre bosque bajo y matorral, y aunque en Panamá todavía no se han realizado las mediciones del carbono contenido en promedio por las distintas especies dominantes, se pueden utilizar las calculadas para robledales en Costa Rica, cerca del parque (Kappelle, 1996). Como reserva de carbono representa un servicio que existe porque no se utiliza; sin embargo, se puede estimar la cantidad de carbono guardada en el parque nacional

por comparación con trabajos realizados en robledales de Costa Rica (Segura, 2007), para el cual se estimó en 56,26 t/ha la cantidad de carbono almacenada.

Dada la importancia de la interacción entre elementos físicos, orográficos y biológicos en la determinación del clima y la conservación de los bosques altos de robledales en el parque, se considera que la contribución de estos ecosistemas a este servicio de regulación es media.

Estado:

Como se indicó anteriormente el clima es principalmente el resultado de la interacción de factores físicos y orográficos muchos de los cuales actúan en una escala más amplia que la del entorno del volcán Barú. No obstante, el mantenimiento de la cobertura vegetal y de ciertos elementos de la biodiversidad como los musgos y epífitas, pueden jugar localmente un papel importante en la retención de agua y regulación de la temperatura. Mayores estudios son necesarios para entender el aporte de los bosques del parque en la regulación del clima de la región.

Amenazas:

La principal amenaza estaría representada por potenciales cambios en el uso del suelo a modelos productivos a costa de los bosques, pues al hacerlo se perderían los beneficios de reducción de temperatura del aire, ya que los cultivos reflejan más energía a la atmósfera que los bosques tropicales (Uherek, 2012).

Por otra parte, la eliminación del bosque incorpora grandes cantidades del carbono almacenado en la vegetación, lo cual contribuye directamente a acumular CO₂, vapor de agua y otros gases causantes del calentamiento global.

En este sentido, se considera que el nivel de amenaza para este servicio ecosistémico de regulación es alta, más por el impacto potencial de la eliminación de la vegetación que por la velocidad a la que está ocurriendo actualmente.

• **RECURSOS MEDICINALES (PRODUCTOS BIOQUÍMICOS)**

Contribución:

La medicina moderna se ha volcado desde hace algunos años a la búsqueda de principios medicinales activos en la vida silvestre terrestre y marina. De esta manera, la bioprospección ha iniciado con fuerza a algunos países, como Costa Rica, y ha sido objeto de regulación internacional para evitar el posible saqueo de la propiedad intelectual de los usos tradicionales de los pueblos indígenas y campesinos. Por otro lado, muchos de estos grupos, que generalmente representan los segmentos más pobres de la sociedad, siguen utilizando la medicina folklórica como alternativa accesible y barata a la medicina moderna, más costosa y generalmente localizada en los centros urbanos.

De hecho algunos curanderos y herboristas de la región utilizan algunas plantas con reputación de ser medicinales, como la cola de caballo (*Equisetum bogotense*) y la calaguala (*Polypodium sp.*). No obstante, su uso es esporádico y no hay registros de

las cantidades recolectadas ni de su valor monetario a pesar de que ambas especies se distribuyen en mercados populares de David y Panamá.

La prospección biológica basada en la biodiversidad del parque Volcán Barú está poco desarrollada (Gupta, 1995). A pesar de esto, es posible que si se incrementa la investigación dentro del área protegida también aumentará la posibilidad de descubrir o revelar propiedades terapéuticas o curativas de algún componente de la biodiversidad del parque. Tales consideraciones llevaron a considerar como alta la potencial contribución de los ecosistemas al descubrimiento de nuevas medicinas.

Estado:

En la medida en que conserve la cubierta vegetal natural del parque también se mantendrá el potencial para obtener sustancias medicinales de las plantas y animales que viven en el área protegida. Su estado del potencial farmacéutico de la biodiversidad y los ecosistemas del parque, entonces, se evaluó como medio.

Amenazas:

Como ocurre con la recolección de diversos elementos de los ecosistemas naturales, el mayor riesgo es la sobreexplotación del recurso. Esta situación podría llevar incluso a su extinción local.

Por otro lado, la bioprospección plantea la amenaza de perder los derechos de uso, explotación, investigación, modificación y beneficios de cualquier compuesto proveniente de alguna especie habitante del parque. Esto podría suceder particularmente si no se aplican los controles apropiados para garantizar que los beneficios de tales descubrimientos sean devueltos a la población local poseedora de dicho conocimiento.

- **DESARROLLO COGNITIVO (EDUCACIÓN Y CIENCIA)**

Contribución:

El volcán Barú, al ser el punto más elevado de Panamá, ser el nacimiento de numerosos ríos, mantener una extraordinaria biodiversidad y estar protegido bajo la categoría de parque nacional, es un sitio ideal para realizar investigaciones en campos tan variados como biología, geología, sociología, lingüística, agronomía, administración, turismo, farmacia, entre otros. De hecho, hasta hace algunos años, sólo la Universidad de Panamá y el Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales realizaban actividades de investigación y docencia en el parque. Actualmente la Universidad Autónoma de Chiriquí se ha sumado a ellas, además de otras universidades privadas nacionales y extranjeras.

Entre los servicios ecosistémicos y de biodiversidad proporcionados por el Parque Nacional Volcán Barú es posible que este sea el menos desarrollado. No obstante, es posible que esta situación empiece a cambiar, debido al fortalecimiento regional de la capacidad de hacer investigación y docencia, al establecimiento en la zona de extranjeros interesados en la ciencia y la cultura y a relativa accesibilidad del área protegida. Considerando que los ecosistemas y la biodiversidad del parque son uno

de los principales atractivos para la actividad científica y educativa se considera que la contribución de éstos es muy alta.

Estado:

En la base de datos de tesis, del Sistema de Bibliotecas de la Universidad de Panamá, se sólo se encontraron 19 tesis realizadas en el parque o en su zona de amortiguamiento. Sin embargo, hay un mayor número de informes técnicos producidos por diversas instituciones estatales, y publicaciones en revistas. Gran parte de este conocimiento se encuentra disperso y no ha sido incorporado a las actividades de manejo. El potencial del parque para el desarrollo cognitivo es bueno aunque requiere ser desarrollado.

Amenazas:

La cobertura vegetal y biodiversidad del parque, tienen un importante valor científico y educativo pero también es cierto que si éstos se afectan el parque seguiría siendo un sitio con alto potencial para investigar e instruir sobre diversos aspectos del desarrollo humano y la conservación del entorno natural.

• **EXPERIENCIAS ESPIRITUALES**

Contribución:

Las experiencias espirituales se pueden relacionar con la sensación de bienestar producida por un entorno pleno de naturaleza y poco alterado. También puede referirse a sitios que tradicionalmente se relacionan con algún pasaje o hito histórico de una o más culturas o grupos de personas. De igual manera, este servicio ecosistémico está relacionado con creencias sobre la posibilidad o certeza de contactar entidades espirituales superiores (dioses, guías o ángeles).

El Parque Nacional Volcán Barú, por sus condiciones geológicas y naturales ha sido considerado como un sitio importante desde los tiempos precolombinos. Así, estudios arqueológicos han demostrado que el área fue considerada como un sitio ceremonial por la cultura de Barriles que se desarrolló a escasos 6 kilómetros de lo que hoy es el parque. Además grupos místicos y religiosos realizan reuniones en sitios cercanos y hasta escaladas al volcán como parte de sus actividades que buscan explorar los fenómenos y fuerzas magnéticas allí concentradas.

En este sentido, el volcán como formación natural tiene mucho que ofrecer en términos de silencio, naturaleza poco alterada, altitud, majestuosidad y otros atributos que son indispensables para obtener esas experiencias espirituales. Aquí se incluye también el turismo médico, en el cual se utilizan las aguas termales, meditación, relajación y otros servicios que pueden encontrarse en el parque o cerca de él. Debido, sin embargo, a que estas experiencias dependen en gran medida de los aspectos geológicos y físicos del cono volcánico, la contribución de los ecosistemas y biodiversidad se consideró como baja.

Estado:

Las experiencias espirituales se nutren del volcán, de su altura, de su capacidad ígnea y de sus fuerzas geológicas y magnéticas. Aunque sin duda la cobertura

vegetal y la abundancia de especies es un complemento a su majestuosidad, su estado afectaría sólo marginalmente la experiencia mística. En este sentido, el estado se consideró como medio.

Amenazas:

Las amenazas para este servicio son pocas, pues pocas actividades podrían afectar la altura del volcán. La única posibilidad cercana es la proliferación de antenas en la cima, que podría alterar los campos magnéticos o las corrientes de energía de la montaña.

Integración de criterios ecológicos y sociales

La información ecológica y las opiniones de los diversos actores consultados se integraron como criterios básicos para definir los bienes y servicios ambientales que serán sujetos a la valoración monetaria en el segundo paso del enfoque TEEB. Para integrar los criterios ecológicos y sociales se ponderaron los datos obtenidos otorgándole igual peso de 50% del valor total a cada uno. El Cuadro 2.6 integra este análisis ponderado.

La incorporación de criterios ecológicos reafirma la percepción expresada por los entrevistados sobre los bienes y servicios prioritarios que brindan los bosques del Parque Nacional Volcán Barú. Así, la provisión de agua para consumo humano, agrícola, industrial y para la generación de energía es considerado, por un amplio margen como el más relevante para ambos criterios. Desde el punto de vista ecológico, el agua también provee hábitat para diversas especies y es un elemento indispensable para el funcionamiento de los ecosistemas nubosos que predominan en el área protegida.

Cuadro 2.6 Matriz Ponderada de Priorización de Bienes y Servicios Ambientales

BIEN O SERVICIO AMBIENTAL	Criterios Ecológicos (50%)	Criterios Sociales (50%)	Prioridad (100%)
1. Provisión de agua	34.38	45.97	80.35
2. Regulación del clima (reserva de carbono, regulación de la lluvia y la temperatura)	21.88	17.58	39.45
3. Moderación de eventos extremos y prevención de erosión	28.13	11.10	39.23
4. Oportunidades de recreación y turismo	28.13	10.18	38.30
5. Mantenimiento de la diversidad biológica	28.13	6.38	34.51
6. Educación y ciencia	28.13	1.11	29.24
7. Recursos medicinales	28.13	0.56	28.68
8. Experiencias espirituales	21.88	1.67	23.54

El segundo orden de prioridad aparece compartido por la regulación del clima, moderación de erosión y eventos extremos y las oportunidades para el turismo y la recreación. A pesar de que la regulación del clima es principalmente el resultado de la orografía de la región, los bosques también captan una importante cantidad de agua e influyen localmente en la formación de nubes. Estas interacciones entre el relieve y la vegetación no sólo crean las condiciones ecológicas que facilitan el surgimiento de los bosques nubosos sino que también crean condiciones favorables para el desarrollo de diversas actividades productivas. Así, durante entrevistas con cafetaleros y ganaderos éstos reconocieron la importancia del volcán y sus bosques en la provisión de agua y pastos verdes durante todo el año, así como de condiciones microclimáticas que favorecen el cultivo de diversas variedades de café reconocidas mundialmente por su calidad y singularidad.

También pese al papel moderado de los bosques en la mitigación de los efectos de las tormentas, deslizamientos e inundaciones, los entrevistados le dieron un alto valor a esta función. Finalmente, el parque por contener el punto más alto del país siempre fue visto como un atractivo turístico para nacionales y algunos extranjeros. Sin embargo, en la actualidad la belleza escénica y la tranquilidad de la zona comienzan a alterarse producto del desarrollo desordenado de residencia, vías de acceso e infraestructura turística.

Por otro lado, también en el cuadro se pueden observar las discrepancias más notorias entre las prioridades establecidas por criterios ecológicos y sociales. Salta a la vista la alta prioridad que los criterios ecológicos le dan a los ecosistemas del parque en el mantenimiento de la diversidad genética y el potencial para el desarrollo de actividades educativas y de investigación, así como también para el descubrimiento de nuevas medicinas. Sin embargo, estos cuatro servicios fueron poco relevantes para los entrevistados, lo que sugiere la necesidad de una mayor divulgación sobre estos servicios ecosistémicos y una conexión más clara entre éstos y el bienestar de la gente.

2.3 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los bienes y servicios ecosistémicos tienen un valor desde los puntos de vista social y ecológico. Aún más, existe un consenso social y ecológico sobre cuál es el bien ecosistémico prioritario: el agua. Desde el punto de vista social, la provisión de agua percibe como para consumo humano, como elemento indispensable para promover la seguridad alimentaria, para procesos industriales y generación de energía. Desde el punto de vista ecológico, el agua no es sólo hábitat de diversas especies sino elemento esencial para mantener la dinámica natural de los bosques del parque.

Otros bienes y servicios ecosistémicos prioritarios que fueron identificados incluyen la moderación de eventos extremos, la regulación del clima y el potencial para el desarrollo de actividades recreativas y turísticas. No obstante algunos bienes y servicios fueron priorizados desde el punto de vista ecológico pero parecen tener poco anclaje entre la

población entrevistada. Estos incluyen el mantenimiento de la variabilidad genética, el potencial farmacéutico y el desarrollo de actividades de enseñanza y educación.

La aplicación de este primer paso del enfoque TEEB, reconocer los valores ambientales y sociales de la biodiversidad y de los ecosistemas del parque, orienta el análisis económico hacia los servicios prioritarios como se verá en el siguiente capítulo. También aporta al diseño de políticas y mecanismos que faciliten el uso sostenible de estos bienes y servicios y que sean socialmente cónsonas (Paso 3 del TEEB). A este respecto, cuatro temas fueron fundamentales para los entrevistados: equidad y compensación, esquemas de pagos por servicios ambientales, fortalecimiento de autoridades locales y mayor educación para los ciudadanos como alternativa a pagos directos y los retos de la certificación ambiental. Estos temas serán tratados en mayor detalle en el capítulo cuatro.

2.4 BIBLIOGRAFÍA

- ANAM. 2010. Atlas Ambiental de la República de Panamá. Primera edición. ANAM – BID. Panamá. 189 p., map., il.
- ANAM, 2004a. Actualización del Mapa de Vegetación de Panamá y Monitoreo de los cambios ocurridos en la Cobertura Vegetal de áreas específicas del CBMAP. Informe Final. ANAM – CBMAP. Panamá. 119 p., map.
- ANAM, 2004b. Diagnóstico Biológico y Sociocultural del Parque Nacional Volcán Barú. Consultoría: Elaboración de Planes de Manejo del Parque Internacional La Amistad y el Parque Nacional Volcán Barú. ANCON / CBMAP-ANAM, Panamá. 200 p., apend., anexos, il., map.
- Angehr, G. 2003. Directorio de Áreas Importantes para Aves en Panamá. Sociedad Audubon de Panamá, Panamá. 342 p., il., map.
- Brown, A. y M. Kappelle 2001. Introducción a los bosques nublados del Neotrópico: una síntesis regional. Pp. 25-40. En: Kappelle, M. y A. Brown (eds.). Bosques nublados del Neotrópico. INBIO. Heredia. 698 p., il., map.
- Coriat, c. 1993. Regionalismo Chiricano. Revista Lotería 3 (395): 59-69.
- Dressler, R.L. 1993. Field guide to the orchids of Costa Rica and Panama. Cornell University Press, Ithaca, NY, USA. ix + 374 p., il., map.
- Gentry, A.H. (ed.). 1990. Four neotropical rainforest. Yale University Press. New Haven. 627p.
- Gómez, L.D., (ed.). 1986. Vegetación y climas de Costa Rica. Vol. 1. Vegetación de Costa Rica. EUNED, San José, Costa Rica. 323 pp.

- Gupta, M. (ed.). 1995. 270 plantas medicinales iberoamericanas. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED) – Secretaría Ejecutiva del Convenio Andrés Bello (SECAB), Santafé de Bogotá. xxiii + 617 p.
- IGNTG. 2007. Atlas Nacional de la República de Panamá. Cuarta edición. Panamá. 290 p., map., il.
- Kappelle, M. 1996. Los bosques de roble (*Quercus*) de la cordillera de Talamanca, Costa Rica. Universidad de Amsterdam - Instituto Nacional de Biodiversidad, San José, Costa Rica. xvi +319 p.
- MEA. 2005. Ecosystems and well-being. Washington, D.C.
- Morais, R.C. 2009. Panama ranks in Top Ten of Best Retirement Havens says Forbes. <http://www.theboquetetimes.com/local-news/panama-ranks-in-top-ten-of-best-retirement-havens-says-forbes>. Visitada el 12 de diciembre de 2001
- Oster, R. 1981. Conservación de suelos en las tierras altas de Chiriquí. Informe técnico de la Misión Francesa. Panamá, Dirección de Recursos Naturales Renovables. 48 p.
- Quiroz, R.A., P. Zorogastúa, C. Barreda, C.U. León-Velarde, M. Sarmiento, B. Name, S. Guerra, L. Hertentains, J. Bazoalto, J. De La Cruz, J. Osorio, y A. García. 2005. Cuenca del Río Chiriquí Viejo, Panamá - Proyecto CIP - IDIAP (CD-ROM). Centro Internacional de la Papa (CIP), Lima, Perú, Competitividad de la producción de papa y leche de la cuenca alta del río Chiriquí Viejo, "www.cipotato.org".
- Ridgely, R.S. & J.A. Gwynne. 1993. Guía de las aves de Panamá: Incluyendo Costa Rica, Nicaragua y Honduras. Primera edición (Español). Universidad de Princeton & Asociación Nacional para la Conservación de la Naturaleza (ANCON). 614 p., il., map.
- Samudio, D., R. Alley, L. Sánchez y J. Pitty. Estrategia de Promoción de la Generación de Ingresos a partir de la Conservación y Usos Sostenibles de la Biodiversidad y los Ecosistemas en el Parque Nacional Volcán Barú. Documento inédito. 34 p., map.
- Segura, M. 2000. Almacenamiento y Fijación de Carbono en *Quercus costaricensis* en un Bosque de Altura de la Cordillera de Talamanca, Costa Rica. En: G. Robles, K Oliveira y R. Villalobos. Evaluación de los productos forestales no madereros en América Central. Forest Resources Assessment W. p 22. FAO /
- CATIE.<http://www.fao.org/docrep/007/ae159s/AE159S16.htm#TopOfPage>. Consultado el 25 de octubre de 2011
- Stadtmüller, T. 1986. Los bosques nublados en el trópico húmedo. Una revisión bibliográfica. The United Nations University, Tokyo - CATIE, Turrialba, Costa Rica. 86 p., map., il.

- TEEB. 2009a. The economics of ecosystems and biodiversity for national and international policy makers. 39 p.
<http://www.teebweb.org/LinkClick.aspx?fileticket=I4Y2nqqIiCg%3D>.
Consultado el 15 de noviembre de 2011
- TEEB. 2009b. The economics of ecosystems and biodiversity: the ecological and economic foundations.
<http://www.teebweb.org/EcologicalandEconomicFoundationDraftChapters/tabid/29426/Default.aspx>. Consultado el 15 de noviembre de 2011
- TEEB. 2010. The economics of biodiversity: mainstreaming the economics of nature: a synthesis of the approach, conclusions and recommendations of TEEB.
- Tobón, C. 2009. Los bosques andinos y el agua. Serie investigación y sistematización #4. Programa Regional ECOBONA - INTERCOOPERATION, CONDESAN. Quito. 122 p., il.
- Uherek, E. 2012. Albedo - el reflejo de la luz solar.
http://www.atmosphere.mpg.de/enid/Cambio_clim_tico_-_clases_ss/3_Albedo_6fb.html.
Consultado el 28 de febrero de 2012
- Wilson M, Howarth R. 2002. Discourse-based valuation of ecosystem services: establishing fair outcomes through group deliberation. *Ecological Economics* 41:431-443.
- Zografos C, Howarth R. 2010. Deliberative ecological economics for sustainability governance. *Sustainability* 2:3399-3417

ANEXOS

ANEXO 1. LISTA DE LAS PERSONAS ENTREVISTADAS

Personas e Instituciones Consultadas

Entrevistas Individuales

1. Doctor Ramón Castillo, Programa de Salud de Adultos, Ministerio de Salud.
2. Lino Pitty, Alcalde de Dolega.
3. Jorge González, Gerente de Producción, Cítricos de Chiriquí.
4. Norberto Suárez, Beneficios de Café de Boquete.
5. Andrés López, Beneficios de Café de Boquete.
6. Gladys Beatriz Rodríguez, Fundación Vida, Salud, Ambiente y Paz (FUNDAVISAP).
7. Carlos Alfaro, Propietario del Hotel Los Quetzales.
8. Mariyelix Almengor, Junta Administradora de Agua de Paso Ancho.
9. Lourdes Gaitán, Grupo Orgánico de Agricultores Cerro Punteños (GORACE).
10. Víctor Leonel Jiménez, Directivo del Acueducto de Cuesta de Piedra.
11. Sr. Catalino Sánchez González, Productor asociado a CooLeche.
12. Sr. Virgilio Martínez, Productor asociado a CooLeche.
13. Sr. Andreas Gonella, Ganadero de carne.
14. Sr. Tito Vargas, Pequeño productor de café especial.
15. Sr. Travis Taliaferro, Propietario Valle Escondido y presidente de la Cámara de Turismo de Boquete.
16. Sr. Manolo Ruiz, Alcalde de Boquete.
17. Sr. José Olmedo Martínez, Directivo Asociación de Usuarios de Riego de Boquete.
18. Maestra Adela Caballero de Montenegro y Señor Edy Tribaldos, Junta Administradora de Agua de Palo Alto, Boquete.
19. Lic. Yaritza Espinosa, Organización Colibrí, Dolega.
20. Ing. Fernando Vargas, Unidad Ambiental de la Autoridad de los Servicios Públicos (ASEP).
21. Ing. Eurípides Amaya, Autoridad de los Servicios Públicos (ASEP).
22. Ing. Edilberto Trujillo, Fundación Natura.
23. Lic. Julio Rodríguez, The Nature Conservancy (TNC).
24. Dr. Juan Corella, Universidad Tecnológica de Panamá.
25. Ing. Federico Selles, Comisión Nacional para el Desarrollo Sostenible (CONADES).
26. Ofelia Adames, Cámara de Turismo de Volcán.
27. Ing. Félix Saldaña, Director del Parque Nacional Volcán Barú, Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM).
28. Edwin Santamaría, Cafetalero de Volcán.

29. John Collins, Cafetalero de Volcán.
30. Lic. Betty Malca, Hidro Power Paso Ancho.
31. Ing. Elsa Sánchez, Hidro Boquerón.
32. Ing. Ricardo Icaza, Navitas International.

Grupos Focales (59 participantes)

1. Oficina Regional de la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM) (8 participantes).
2. Instituciones Gubernamentales en David (IDIAP (2), MinSa y la Defensoría del Pueblo) (4 participantes).
3. Grupos de productores de Potrerillos (6 participantes).
4. Agricultores de Cabecera de Cochea (17 participantes).
5. Extranjeros residentes en Boquete (8participantes).
6. Moradores del Parque en Paso Ancho (3 participantes).
7. Horticultores de Cerro Punta (3 participantes).
8. Miembros de la organización Macho de Monte (4 participantes).
9. Moradores de Palmira Abajo (6 participantes).
10. A continuación las listas de asistencia de los grupos focales.
11. Grupo Focal de Extranjeros Residentes en Boquete.
12. Lee Zettzer, Presidente del grupo de extranjeros de Boquete.
13. Margerie Sarner, Botánica.
14. Rich Pilner, Cafetalero.
15. Bill Fritz, Experto en Bomelias.
16. Jim Omer, Dueño de Compañía de Ecoturismo.
17. Dee Harris, Maestra.
18. Tom Brymer, Agente de Bienes Raíces.

Listas de Participantes

Patriculles 12 Oct 2011

Nombre	Organización
1. Anilda & Otto de Caballero	ASEPOR
2. Rober Zapata	ASEPOR
3. Marina A. Martínez	APADAM y ASEPOR
4. Norberto Solís	A. A. C. S. U. B
5. José A. Ma. Lima	A. A. C. S. U. B
6. Pablo Alby	Cuerpo de Paz
7. Silvia Sánchez	FUNDICCEP
8. Joaquín Espinoza	APAD

Funcionarios de ANAM David 14 de Octubre

Nombre	Correo
Loureda Ubide	loureda.ubide@anam.gob.pa
Nicomeds Jiménez	n.jimenez@anam.gob.pa
Félix Saldano	
Victor García	victor.garcia@anam.gob.pa
Eneida Palma	eneida.palma@anam.gob.pa
Centio A. Espal	
Cintya Sánchez	
Lionel Quiroz	lionel.quiroz@anam.gob.pa

Reunión con Instituciones.
David, Miércoles 19 Oct 2011

Leopoldo Chen R.	IDIAP	66158124
Ana Rodríguez S.	IDIAP	66347688
Samuel González C.	MINSA	6696-5995
Luis Valdés	Defensoría del Pueblo	775-5628

Ranvicio Cabecera de Cochea			
20 de octubre			
	Nombre	Comunidad	Teléfono
1	Alexis A. Solís	C. de Cochea	6632-4346
2	Quirio B. Pitti	Cabecera de Cochea	67-36-8233
3	Miguel Ángel Pitti	Cabeceiras de Cochea	68-31-32-59
4	Noberto Solís P.	Cabecera de Cochea	67-22-75-07
5	Frick Lince	rincón Puente	4-137981
6	Paulina Estela Solís	Cabeceiras de Cochea	4-207900
7	Miguel B. Pitti	Cabecera de Cochea	4-12012096
8	José H. Pitti M.	Cab. Cochea	cad 4-172-566
9	José Amador BOUTET	C	4-191-286
10	Orlando Gray	Cabeceiras de Cochea	C 4-259-778
11	Rodrigo Rincón	C	4-213493
12	J.P. Guadalupe Espinosa	Patronitos	4-158 316 65983044
13	Edicela Bonilla D.	Santa Rita	4-107-29) (30-8488
14	Quirio Pitti	C. de Cochea	4-748-1394
15	Miguel Villarreal	Cabeceira	4-733-1339
16	Alfonso Zúñiga	Cabeceira de Cochea	4-176-2745
17	José J. Simón	Cabeceira de Cochea	4-279-119

